

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

INFORME FINAL INTEGRADO
Consejo Nacional de Áreas Protegidas- CONAP-
Asociación de Rescate y Conservación de Vida Silvestre- ARCAS-
PERIODO DE REALIZACIÓN
ENERO 2017 - ENERO 2018

María Renee Contreras Mérida
PROFESOR SUPERVISOR DE EDC: Lic. Billy Alquijay

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

INFORME FINAL DOCENCIA Y SERVICIO
Consejo Nacional de Áreas Protegidas- CONAP-
PERIODO DE REALIZACIÓN
ENERO- JUNIO 2017

María Renee Contreras Mérida
PROFESOR SUPERVISOR DE EDC: Lic. Billy Alquijay
ASESOR INSTITUCIONAL: Licda. Airam López
Vo.Bo. ASESOR INSTITUCIONAL

INDICE

| | |
|--|--------------------------------------|
| INTRODUCCIÓN | 4 |
| CUADRO DE RESUMEN DE ACTIVIDADES | 5 |
| ACTIVIDADES DE SERVICIO | 8 |
| ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS | 9 |
| ACTIVIDADES DE DOCENCIA..... | 12 |
| ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS..... | 13 |
| RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES PLANIFICADAS..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 18 |
| ANEXOS | 18 |

INTRODUCCIÓN

El desarrollo del programa de Experiencias Docentes con la Comunidad – EDC- se fundamenta en poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera en situaciones de la realidad profesional para fomentar la formación de científicos más completos que puedan producir nuevas ideas orientadas hacia implementar el desarrollo del país. Este programa permite a los estudiantes fortalecer y desarrollar tanto las capacidades intelectuales, como la ética profesional y el compromiso social Sancarlista, al insertar al estudiante en un entorno de libertad de elección que le induce a ejercitar la toma de decisiones, así como prepararlo para su Ejercicio Profesional Supervisado –EPS-. Las actividades realizadas en la unidad de práctica elegida, siendo el Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP-, en el Departamento de Manejo de Bosques y Vida Silvestre, se dividen en los tres principales programas académicos en beneficio de la sociedad guatemalteca: docencia, servicio e investigación (Alquijay, 2017). Para la realización del programa de Investigación, éste se llevó a cabo junto al apoyo de la Asociación de Rescate y Conservación de Vida Silvestre –ARCAS- .

El CONAP es una entidad pública, reconocida por su trabajo efectivo con otros actores en asegurar la conservación y el uso sostenible de las áreas protegidas y la diversidad biológica de Guatemala, así como los bienes y servicios naturales que estas proveen a las presentes y futuras generaciones a través de diseñar, coordinar y velar por la aplicación de políticas, normas, incentivos y estrategias, en colaboración con otros actores, valorando la conexión entre los sistemas naturales y la calidad de vida humana (CONAP, 2017).

CUADRO DE RESUMEN DE ACTIVIDADES

| Programa Universitario | Nombre de la Actividad | Fecha de la Actividad | Horas EDC ejecutadas |
|---|--|------------------------------|-----------------------------|
| A. Servicio | Servicio preestablecido en la colección de Mamíferos del Museo de Historia Natural-MUSHNAT- | Febrero | 40 hrs |
| | Servicio preestablecido en el Jardín Botánico | Febrero | 40 hrs |
| | Material para Expoacuacuarismo | 25 Febrero-23 Marzo | 16hrs 30 min. |
| | Presentación Cetáceos de Guatemala | 3 Marzo | 10 hrs |
| | Presentación Importancia ecológica Pez Vela | 8 Marzo | 8 hrs |
| | Expedientes de Traslado | 22-30 Marzo | 25 hrs |
| | Sexado Neonatos | 17 Marzo | 4 hrs |
| | Actualización Base de Datos de permiso importación organismos vivos | 16 Marzo | 4 hrs. 20 min. |
| | Afiche NO LIBERACIÓN PECES EXÓTICOS | 17-20Abril | 8hrs 20 min. |
| | Presentación Tortugas Marinas | 20 Abril | 11 hrs |
| | Protocolo de Informe de Temporada de Tortuga Marina | 27 Febrero | 4 hrs |
| | Colocación de Número de Registro de Técnico Profesional Regente-CONAP en trifoliales de Tiburones y Mantarrayas en CITES | 1 Marzo | 4 hrs. |
| | Listado de Tortugarios y Parlameros | 29 Marzo | 3 hrs 30 min. |
| | Expedientes Colección de Fauna | 21 Abril-2 Mayo | 30 hrs 20 min. |
| | Expedientes de Hidrobiológicos | 3 -15 Mayo | 34 hrs 20 min |
| Complemento a Protocolo sobre Informes de Temporada de Tortugas Marinas | 17 Mayo | 8 hrs 20 min | |
| Búsqueda expedientes | 18 Mayo | 4 hrs. | |

| | | | |
|--------------------|---|-------------|-----------------|
| | Sello de talonarios de comprobante de cuota de conservación de huevos de parlama | 29 Mayo | 4 horas 20 min |
| | Búsqueda de especies en LEA Y CITES para permiso de exportación | 1 Junio | 2 horas |
| | Materiales para Taller Cetáceos | 1 y 5 Junio | 15 horas 30 min |
| | Organización expedientes investigación fauna | 7 -30 Junio | 99 horas |
| B. Docencia | Especies exóticas invasoras: causas y efectos (EXPOACUARISMO) | 24 Marzo | 10 hrs. |
| | Sexado de Neonatos | 17 Marzo | 2 hr |
| | Conferencia Biogeografía y diversificación de los peces de América Media | 2 Marzo | 2hrs |
| | Conferencia Estudios Ictiológicos en Guatemala, Presente y Retos a Futuro | 2 Marzo | 2hrs |
| | Especies exóticas invasoras y Caso Río La Pasión | 21 Marzo | 1hr |
| | Foro: Estudios de Impacto Ambiental: Caso Hidroeléctrica en Rocjá Pomtilá | 24 Febrero | 3 hrs |
| | Estudio de Caso: Situación actual del SIGAP. (MSc. Francisco Castañeda) | 22 Mayo | 2hrs 30 min |
| | La conservación voluntaria: Logros y desafíos. (Licda. Claudia García) | 22 Mayo | 2hrs 30 min |
| | Conflictividad Socio ambiental y Áreas Protegidas: Análisis del Modelo Actual de Desarrollo (Dr. Yury Mellini) | 22 Mayo | 3hrs |
| | El Papel del Monitoreo biológico en el Manejo y Conservación (Licda. Mabel Vásquez) | 23 Mayo | 2 horas |
| | Estudio de Caso: El ordenamiento forestal como herramienta para la conservación (PhD. Ángel Claro) | 23 Mayo | 1 hora 30 min |
| | Las áreas protegidas como fuente para la valoración de los bosques de encino de Guatemala. (PhD. Maura Quezada) | 23 Mayo | 2 horas |

| | | | |
|--|---|--------------------|---------------|
| | El conocimiento ancestral y la Biodiversidad en Guatemala. (Licda. Carolina Cocon) | 23 Mayo | 1 hora 30 min |
| | Vulnerabilidad de los sectores marinos costeros en la región del Caribe y Centro América. (Dr. Silverio Mantecón) | 24 Mayo | 4 horas |
| | Los Bienes y Servicios Ambientales y la Biodiversidad en Guatemala. (Ing. Fernando Vargas) | 24 Mayo | 1 hora 40 min |
| | El patrimonio cultural como estrategia para la diversificación de fuentes de ingreso en las áreas protegidas. (Lic. Leonel Hernández) | 24 Mayo | 1 hora 40 min |
| | Marco Jurídico en materia de Áreas Protegidas y Diversidad Biológica. (Lic. Jorge Lu) | 25 Mayo | 2 horas |
| | Marco Jurídico en materia del Patrimonio Cultural. (Lic. Eduardo Hernández) | 25 mayo | 2 horas |
| | FORO: Diagnóstico de la Justicia Ambiental en Guatemala | 25 Mayo | 3 horas |
| | Conservación en áreas protegidas marino costeras en Guatemala: Retos y Desafíos. (MSc. Mario Jolon) | 26 Mayo | 4 horas |
| | El papel de las áreas protegidas y los servicios ecosistémicos en el desarrollo local y regional. (MSc. Gerardo Barrantes) | 26 Mayo | 4 horas |
| | Gira de Campo del X Curso de especialización en manejo de áreas Protegidas | 27-28 Mayo | 48 horas |
| | Tortugas Marinas | 2 Junio | 1 hora |
| | Trifoliar Pez Vela | 30 Mayo | 4 horas |
| | Taller de Ecoturismo de Observación y Conservación de Cetáceos | 19-21 Junio | 24 horas |
| | | Horas planificadas | 500 |
| | | Total horas | 500 |

ACTIVIDADES DE SERVICIO

Consejo Nacional de Áreas Protegidas Departamento Manejo de Bosques y Vida Silvestre

3.1. Material para Expoacuvarismo

3.1.1. Objetivos: Elaborar la presentación de Especies exóticas

3.1.2. Descripción: Se recopiló información esencial acerca de las especies exóticas invasoras para Guatemala mediante el apoyo de libretos otorgados por parte de la unidad de práctica y búsqueda en internet para su posterior redacción en presentación Power Point; no obstante también se imprimió solicitudes de CONAP de gran importancia para conformar el marco legal de la presentación.

3.1.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Obtener una presentación con información puntual acerca de las especies exóticas invasoras para ser presentada posteriormente.

3.1.5. Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentaron limitaciones

3.2. Presentación Cetáceos de Guatemala

3.2.1. Objetivos: Aumentar el conocimiento que se tiene de los Cetáceos de Guatemala mediante la elaboración de una presentación.

3.2.2. Descripción: Se recopiló la suficiente información acerca de las características generales de los cetáceos y se enfatizó en dar a conocer las especies que se encuentran en el país, integrandolo en una presentación Power Point.

3.2.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Ampliar la información accesible de cetáceos para la población guatemalteca.

3.2.4 Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentaron limitaciones.

3.3. Presentación Importancia ecológica del Pez Vela

3.3.1. Objetivos: Incrementar el conocimiento que se tiene acerca del rol ecológico del pez vela en el ecosistema marino mediante la elaboración de una presentación.

3.3.2. Descripción: Se recopiló la suficiente información acerca de las características principales del pez vela y del papel que presenta como depredador en los ecosistemas marinos, para elaborar una presentación Power Point.

3.3.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Establecer el rol importante que presenta el pez vela.

3.3.4 Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentaron limitaciones.

3.4. Expedientes de Traslado

3.4.1. Objetivos: Agregar a los expedientes la serie según la providencia a la que pertenecen.

3.4.2. Descripción: Se incluyó en cada uno de los folders de los expedientes la hoja con la providencia a la que fueron asignados.

3.4.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Designar la providencia correspondiente.

3.4.4 Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentaron limitaciones.

3.5. Sexado de neonatos de tortugas marinas

3.5.1. Objetivos: Indicar las estructuras reproductivas principales que distinguen ambos sexos en las tortugas y el procedimiento a llevarse a cabo para su identificación.

3.5.2. Descripción: Se realizaron cortes con bisturí en las partes blandas del plastrón del espécimen, se vaciaron las vísceras con cuidado hasta llegar antes del caparazón e identificar los Conductos de Müller, indicando que es hembra.

3.5.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Identificar el sexo de los neonatos presentes.

3.5.4. Limitaciones o dificultades presentadas: Equipo limitado.

3.6. Actualización Base de Datos de permiso importación organismos vivos

3.6.1. Objetivos: Depurar correctamente el listado de organismos vivos de los permisos de importación.

3.6.2. Descripción: Se ingresaron a la base de datos los números actualizados de los organismos vivos a los que empresas de acuarios pidieron permiso de importar al País.

3.6.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Actualizar la base de datos de importaciones de organismos vivos para acuarios.

3.6.4. Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentaron limitaciones.

3.7. Información afiche NO LIBERACIÓN PECES EXÓTICOS

3.7.1. Objetivos: Concientizar acerca de no liberar peces exóticos en los cuerpos de agua

3.7.2. Descripción: Se recopiló información esencial acerca de los peces exóticos y sus efectos directos en los cuerpos de agua y por ende el ecosistema en el que fueron liberados por las personas.

3.7.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Otorgar información puntual acerca del efecto negativo de liberar peces de acuarios en cuerpos de agua.

3.7.5. Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentaron limitaciones

3.8. Presentación Tortugas Marinas

3.8.1. Objetivos: Incrementar el conocimiento que se tiene acerca de las especies de tortugas marinas presentes en las costas guatemaltecas mediante la elaboración de una presentación.

3.8.2. Descripción: Se recopiló la suficiente información acerca de las características generales de las tortugas y las específicas que diferencian entre especies y se enfatizó en dar a conocer las especies que se encuentran en el país, integrandolo en una presentación Power Point.

3.8.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Establecer las distintas especies de tortugas marinas que se presentan en las costas.

3.8.4 Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentaron limitaciones.

ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS

3.1. Protocolo de Informe de Temporada de Tortuga Marina

3.1.1. Objetivos: Establecer una metodología de documentación adecuada sobre la temporada de Tortuga Marina.

3.1.2. Descripción: En este protocolo se fomento la inclusión de datos acerca de las distintas actividades educacionales y capacitaciones enfocadas a la conservación de la tortuga marina, patrullajes realizados, visitas a los tortugarios y avistamiento de especímenes varados.

3.1.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Obtener una mejor estructuración de la documentación de tortugas marinas.

3.1.4. Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentaron limitaciones

3.2. Colocación de Número de Registro de Técnico Profesional Regente-CONAP en trifoliales de Tiburones y Mantarrayas en CITES

3.2.1. Objetivos: Establecer la documentación correcta requerida por CONAP para la exportación de los especímenes.

3.2.2. Descripción: Se agregó a la lista de documentación requerida, el número de Registro de Técnico Profesional Regente

3.2.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Identificar correctamente la documentación debida en los trifoliales.

3.2.4. Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentaron limitaciones

3.3. Listado de Tortugarios y Parlameros

3.3.1. Objetivos: Ingresar a la base de datos los números de registro de los parlameros y tortugarios a los que donan cuota.

3.3.2. Descripción: Se ingresaron a la base de datos los parlameros con su número de registro ante CONAP, así como el número de registro de los Tortugarios a los que estos donan la cuota de huevos de tortuga y se detalló la información de cada uno.

3.3.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Actualizar la base de datos de los tortugarios y parlameros vigentes.

3.3.4. Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentaron limitaciones.

3.4. Expedientes Colección de Fauna

3.4.1. Objetivos: Ordenar por orden alfabético todos los expedientes de Colecciones de Fauna.

3.4.2. Descripción: Se le realizó la etiqueta con nombre y número de correlativo correspondiente a cada fólder representando al coleccionista de fauna registrado ante CONAP.

3.4.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Mantener una mejor organización de los expedientes para fácil acceso a los mismos.

3.4.4 Limitaciones o dificultades presentadas: Número de correlativo no encontrado.

3.5. Expedientes de Hidrobiológicos

3.5.1. Objetivos: Organizar todos los expedientes de la sección de hidrobiológicos en orden alfabético.

3.5.2. Descripción: Se realizó la etiqueta con nombre y número de correlativo a cada uno de los fólderes de los expedientes de distintos investigadores y tortugarios.

3.5.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Designar el orden correspondiente de los expedientes para su fácil acceso.

3.5.4 Limitaciones o dificultades presentadas: Número de correlativo no identificado.

3.6. Complemento a Protocolo sobre Informes de Temporada de Tortugas Marinas

3.6.1. Objetivos: Ampliar la información acerca de los requisitos adquiridos por cada Tortugario para su correcto funcionamiento y regulación.

3.6.2. Descripción: Se adjuntó una copia del Plan Maestro y la Ficha Técnica para la Solicitud de Registro de cada uno de los Tortugarios para la Dirección Regional correspondiente.

3.6.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Actualizar las condiciones requeridas en las regulaciones de cada Tortugario vigente.

3.6.4. Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentaron limitaciones.

3.7. Búsqueda expedientes

3.7.1. Objetivos: Encontrar expedientes de importancia para casos del Ministerio Público.

3.7.2. Descripción: Se buscó en las cajas de expedientes del departamento los expedientes urgentes para casos del Ministerio Público referente a distintas situaciones.

3.7.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Otorgar los expedientes correspondientes.

3.7.4. Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentaron limitaciones.

3.8. Resolución CONVEMAR

3.8.1. Objetivos: Analizar la Resolución de CONVEMAR.

3.8.2. Descripción: Se identificó los puntos importantes del documento, tanto pros y contras de la creación de áreas protegidas marino-costeras.

3.8.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Diferenciar

3.8.4. Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentaron limitaciones.

3.9. Gestión materiales Taller Cetáceos

3.9.1. Objetivos: Organizar los folletos informativos

3.9.2. Descripción: Se colocó a cada expediente el nombre y código de expediente en el fólder colgante correspondiente para facilitar su búsqueda de ser necesaria.

3.9.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Facilitar el acceso a los expedientes de investigaciones.

3.9.4. Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentaron limitaciones.

3.10. Organización expedientes investigación fauna

3.10.1. Objetivos: Ordenar alfabéticamente los expedientes de investigaciones realizadas en la sección de fauna.

3.10.2. Descripción: Se colocó a cada expediente el nombre y código de expediente en el fólder colgante correspondiente para facilitar su búsqueda de ser necesaria.

3.10.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Facilitar el acceso a los expedientes de investigaciones.

3.10.4. Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentaron limitaciones.

3.11 Sello de talonarios de comprobante de cuota de conservación de huevos de parlama

3.11.1. Objetivos: Avalar los comprobantes de la cuota de conservación de huevos de parlama colectados por parlameros.

3.11.2. Descripción: A cada uno de los comprobantes de cada talonario se le colocó el sello de CONAP, permitiendo su transporte.

3.11.3. Objetivos alcanzados durante el presente período:

3.11.4. Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentaron limitaciones.

3.12. Búsqueda de especies en LEA Y CITES para permiso de exportación

3.12.1. Objetivos: Garantizar el permiso de exportación de ciertas especies según su presencia o ausencia en los Listados de Especies Amenazadas (LEA) y CITES.

3.12.2. Descripción: Se buscó ciertas especies en los listados de especies amenazadas y CITES para permitir a los interesados la exportación de los mismos.

3.12.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Asegurar que las especies solicitadas no se encuentren en amenazas graves para poder ser exportadas.

3.12.4. Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentaron limitaciones.

3.13 Materiales para Taller Cetáceos

3.13.1. Objetivos: Otorgar a cada uno de los participantes materiales académicos que faciliten su incremento de conocimiento a lo largo del Taller.

3.13.2. Descripción: Se realizó la modificación de folders del Departamento de Manejo de Bosques y Vida Silvestre y se creó los folletos para apuntes para el Taller de Cetáceos; así como la gestión de material de apoyo con el departamento de Educación.

3.13.3. Objetivos alcanzados durante el presente período:

3.13.4. Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentaron limitaciones.

3.14 Organización expedientes investigación fauna

3.14.1. Objetivos: Facilitar el acceso a los diversos expedientes acerca de investigaciones sobre fauna.

3.14.2. Descripción: A cada uno de los expedientes de investigaciones de fauna se les asignó un folder colgante en el que se colocó el nombre del investigador y el código de registro ante CONAP para mejorar la visibilidad y ordenamiento de los mismos.

3.14.3. Objetivos alcanzados durante el presente período:

3.14.4. Limitaciones o dificultades presentadas: Algunos expedientes no tenían visible su código de registro ante CONAP.

ACTIVIDADES DE DOCENCIA

3.1. Especies exóticas invasoras: causas y efectos (EXPOACUARISMO)

3.1.1. Objetivos: Informar acerca de las especies exóticas invasoras, como son introducidas y los efectos que conlleva su introducción.

3.1.2. Descripción: Se buscó describir las diferencias principales entre una especie nativa y una exótica, indicando cuando esta se convierte en invasora; su impacto en la diversidad y se hizo un énfasis en la Familia Loricariidae, dirigida hacia los organizadores del evento.

3.1.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Definir el concepto correcto de especie exótica invasora, sus efectos y ejemplificar con la Familia Loricariidae.

3.1.4. Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentaron limitaciones.

3.2. Sexado de neonatos de tortugas marinas

- 3.2.1. Objetivos: Indicar las estructuras reproductivas principales que distinguen ambos sexos en las tortugas y el procedimiento a llevarse a cabo para su identificación.
- 3.2.2. Descripción: Se identificaron las estructuras reproductivas de los especímenes, siendo los túbulos de Malpighi los que indican si es hembra.
- 3.2.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Identificar el sexo de los neonatos presentes.
- 3.2.4. Limitaciones o dificultades presentadas: Equipo limitado.

ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS

3.1. Conferencia Biogeografía y diversificación de los peces de América Media

- 3.1.1. Objetivos: Informar acerca de la distribución y diversificación de las especies de peces pertenecientes a Mesoamérica
- 3.1.2. Descripción: La conferencia impartida por el Dr. Caleb McMahan amplió el conocimiento acerca de cómo se distribuyen la amplia gama de especies de peces que abarcan la región mesoamericana y al grupo taxonómico al que pertenecen.
- 3.1.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Aumentar el conocimiento en cuanto a la distribución y características principales de los especímenes que se encuentran en Guatemala y Mesoamérica.
- 3.1.4. Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentaron limitaciones.

3.2. Conferencia Estudios Ictiológicos en Guatemala, Presente y Retos a Futuro

- 3.2.1. Objetivos: Reportar los avances en estudios ictiológicos en Guatemala y las dificultades e importancias que presentan.
- 3.2.2. Descripción: La conferencia impartida por el M. Sc. Diego Elías puntualizó la carencia de estudios ictiológicos en Guatemala y la importancia de conocer y llevar un conteo de las especies que se encuentran presentes en nuestros cuerpos de agua.
- 3.2.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Informar sobre los especímenes en Guatemala y que confrontaciones se presentarán a futuro.
- 3.2.4. Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentaron limitaciones.

3.3. Especies exóticas invasoras y Caso Río La Pasión

- 3.3.1. Objetivos: Evaluar información importante acerca de especies exóticas
- 3.3.2. Descripción: El Lic. José Luis Echeverría expuso las características importantes que definen a una especie exótica invasora, así como proveyó ejemplos puntuales de especies en Guatemala enfocándose en el caso Río La Pasión.
- 3.3.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Ampliar información de especies exóticas para la presentación en Expoacuarismo
- 3.3.4. Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentaron limitaciones.

3.4. Foro: Estudios de Impacto Ambiental: Caso Hidroeléctrica en Rocjá Pomtilá

- 3.3.1. Objetivos: Evaluar el caso de la Hidroeléctrica en Rocjá Pomtilá
- 3.3.2. Descripción: Se llevó a cabo un foro con distintos especialistas en el tema no solo de la hidroeléctrica y los impactos ambientales que ocasiona que se encuentre cerca del Parque, sino también acerca de los diseños experimentales mal formulados.

3.3.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Comparar las condiciones y efectos de la hidroeléctrica en Rocjá Pomtilá

3.3.4. Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentaron limitaciones.

DÍA 1: X Curso de Manejo de Áreas Protegidas

3.5. Estudio de Caso: Situación actual del SIGAP. (MSc. Francisco Castañeda)

3.5.1. Objetivos: Establecer el rol del SIGAP y qué implicaciones presenta su actual manejo

3.5.2. Descripción: Se llevó a cabo la conferencia indicando en sí la conformación del SIGAP, sus implicaciones en la conservación de la diversidad, los retos e inconvenientes que se presentan en el plan del mismo.

3.5.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Incrementar el conocimiento acerca de las Áreas Protegidas y todo lo que conllevan las mismas para el país.

3.5.4. Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentó ninguna.

3.6. La conservación voluntaria: Logros y desafíos. (Lic. Juan Zelada)

3.6.1. Objetivos: Evaluar el impacto de las Reservas Naturales privadas en la Conservación

3.6.2. Descripción: Se indicó información valiosa acerca de cómo influyen las Reservas Naturales Privadas en el ámbito conservacionista y todos sus mecanismos de acción para llevarla a cabo.

3.6.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Abarcar las áreas protegidas no gubernamentales de gran importancia para la conservación de la biodiversidad.

3.6.4. Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentó ninguna.

3.7. Conflictividad Socio ambiental y Áreas Protegidas: Análisis del Modelo Actual de Desarrollo (Dr. Yury Mellini)

3.7.1. Objetivos: Establecer la relación entre las Áreas Protegidas y los problemas que se presentan con las comunidades

3.7.2. Descripción: Se retomó el tema de las Áreas Protegidas abarcando desde sus fundamentos geológicos hasta el impacto que se presenta con los problemas sociales, políticos y económicos que afectan no solo a las mismas, sino que a las comunidades aledañas.

3.7.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Integrar el conocimiento de Áreas Protegidas y la importancia de las comunidades hacia las mismas.

3.7.4. Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentó ninguna.

DÍA 2: X Curso de Manejo de Áreas Protegidas

3.8. El Papel del Monitoreo biológico en el Manejo y Conservación (Licda. Mabel Vásquez)

3.8.1. Objetivos: Definir como el monitoreo biológico permite describir cambios en las poblaciones a través del tiempo.

3.8.2. Descripción: Se llevó a cabo la conferencia indicando cómo la diversidad genética permite una resiliencia evolutiva y como el monitoreo biológico sirve como herramienta básica en los planes de conservación.

3.8.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Describir los términos básicos de especie y las utilidades del monitoreo biológico.

3.8.4. Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentó ninguna.

3.9. Estudio de Caso: El ordenamiento forestal como herramienta para la conservación (PhD. Ángel Claro)

3.9.1. Objetivos: Evaluar la exigencia ecológica de las especies para que sean colocadas donde deben ir, restaurando la vegetación.

3.9.2. Descripción: Se demostró como la recopilación correcta de la información de las especies y del suelo en el que crecen, permiten realizar mapas forestales que desarrollen el perfil topográfico del sitio de estudio.

3.9.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Aumentar el conocimiento acerca de los perfiles topográficos y ecológicos.

3.9.4. Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentó ninguna.

3.10. Las áreas protegidas como fuente para la valoración de los bosques de encino de Guatemala. (PhD. Maura Quezada)

3.10.1. Objetivos: Informar acerca de la importancia de los encinos en Guatemala y su estado de conservación.

3.10.2. Descripción: Se presentaron las características básicas de los encinos, el número de especies existentes en el país y sus asociaciones micorrícicas.

3.10.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Integrar el conocimiento de los encinos y sus características con la percepción de los árboles en las comunidades.

3.10.4. Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentó ninguna.

3.11. El conocimiento ancestral y la Biodiversidad en Guatemala. (Licda. Carolina Cocon)

3.11.1. Objetivos: Establecer la relevancia del conocimiento tradicional en función de la conservación de la biodiversidad.

3.11.2. Descripción: Se definió la importancia del conocimiento ancestral de las distintas poblaciones, el uso que estos le imparten a los recursos y cómo conservarlos.

3.11.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Retomar la importancia del conocimiento tradicional en los proyectos conservacionistas.

3.11.4. Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentó ninguna.

DÍA 3: X Curso de Manejo de Áreas Protegidas

3.12. Vulnerabilidad de los sectores marinos costeros en la región del Caribe y Centro América. (Dr. Silverio Mantecón)

3.12.1. Objetivos: Establecer la importancia de los sectores marinos costeros y las amenazas presentes hacia la diversidad que estos albergan.

3.12.2. Descripción: Se llevó a cabo la conferencia indicando en sí la susceptibilidad de los organismos en zonas marinas a amenazas antropológicas, climáticas, comerciales y cómo reducir los riesgos ecosistémicos enfrentando estos retos.

3.12.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Incrementar el conocimiento acerca de las zonas marino costeras, su vital importancia y todo lo que conllevaría la protección de las mismas para el país.

3.12.4. Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentó ninguna.

3.13. Los Bienes y Servicios Ambientales y la Biodiversidad en Guatemala. (Ing. Fernando Vargas)

3.13.1. Objetivos: Evaluar el impacto de las actividades realizadas para la obtención de bienes y servicios ambientales en la biodiversidad.

3.13.2. Descripción: Se buscó indicar como el proteger la biodiversidad de un ecosistema debe incorporar sistemas productivos, naturales, institucionales y culturales que brinden beneficios a la comunidad.

3.13.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Ampliar hasta donde abarca la funcionalidad de las áreas protegidas.

3.13.4. Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentó ninguna.

3.14. El patrimonio cultural como estrategia para la diversificación de fuentes de ingreso en las áreas protegidas. (Lic. Leonel Hernández)

3.14.1. Objetivos: Establecer como el Patrimonio cultural y natural presentan un gran potencial turístico que representa ingresos económicos sustentables.

3.14.2. Descripción: Se retomó el tema de nuevos ingresos económicos para el país en base a la diversidad de patrimonios culturales y naturales que presenta el mismo, aprovechandolos de manera responsable.

3.14.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Integrar el conocimiento acerca de protección de patrimonios culturales y naturales con turismo sustentable.

3.14.4. Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentó ninguna.

DÍA 4: X Curso de Manejo de Áreas Protegidas

3.15. Marco Jurídico en materia de Áreas Protegidas y Diversidad Biológica. (Lic. Jorge Lu)

3.15.1. Objetivos: Abarcar las leyes creadas para el manejo adecuado de las áreas protegidas y la importancia de su cumplimiento.

3.15.2. Descripción: Se abarcó las leyes importantes de la Constitución Política de la República referentes a las áreas protegidas y al manejo sostenible de la vida silvestre.

3.15.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Incrementar el conocimiento jurídico acerca de las Áreas Protegidas y la vida silvestre.

3.15.4. Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentó ninguna.

3.16. Marco Jurídico en materia del Patrimonio Cultural. (Lic. Eduardo Hernández)

3.6.1. Objetivos: Evaluar el rol de las leyes presentes en la Constitución Política de la República en relación a los patrimonios culturales.

3.6.2. Descripción: Se indicó bajo qué leyes se encuentran amparados los patrimonios culturales y el cumplimiento de las mismas.

3.6.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Incrementar el conocimiento acerca de las leyes para los patrimonios culturales.

3.6.4. Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentó ninguna.

3.17. FORO: Diagnóstico de la Justicia Ambiental en Guatemala

3.17.1. Objetivos: Analizar la situación actual de la Justicia ambiental y la importancia de la percepción ciudadana.

3.17.2. Descripción: Se indicó el marco institucional bajo el cual se debería cumplir si se comete un acto ilegal hacia el ambiente, debido a que nuestras vidas dependen de la biodiversidad, debemos exigir justicia ambiental a las autoridades.

3.17.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Aumentar las bases jurídicas bajo las cuales se debe exigir la justicia ambiental.

3.17.4. Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentó ninguna.

DÍA 5: X Curso de Manejo de Áreas Protegidas

3.18. Conservación en áreas protegidas marino costeras en Guatemala: Retos y Desafíos. (MSc. Mario Jolon)

3.18.1. Objetivos: Establecer la conformación de las zonas marino costeras y la importancia de su conservación.

3.18.2. Descripción: Se llevó a cabo la conferencia indicando en sí como se distribuyen las zonas marino costeras, como los ecosistemas marinos proveen de importantes bienes y servicios ambientales y del impacto que se tendría si no se conservaran.

3.18.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Concientizar acerca de la importancia de los ecosistemas marino costeros y su conservación.

3.18.4. Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentó ninguna.

3.19. El papel de las áreas protegidas y los servicios ecosistémicos en el desarrollo local y regional. (MSc. Gerardo Barrantes)

3.19.1. Objetivos: Analizar los beneficios de todos los servicios ecosistémicos que proveen las áreas protegidas a las comunidades aledañas.

3.19.2. Descripción: Se abarcó las amenazas actuales para la conservación, las relaciones entre la economía y los ecosistemas, la gestión ambiental y la sostenibilidad financiera.

3.19.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Ampliar el conocimiento acerca de la visión de la población sobre las áreas protegidas y el aprovechamiento de los recursos naturales de manera sostenible.

3.19.4. Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentó ninguna.

Gira de campo X Curso de Manejo de Áreas Protegidas

3.20.1. Objetivos: Criticar analíticamente los factores funcionales y los deficientes de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico –RNUMM-, aplicando el conocimiento adquirido.

3.20.2. Descripción: Se llevó a cabo la visita de campo a la RNUMM, en la cual se realizó un viaje de reconocimiento por toda la Reserva para poder objetar de las fallas y mejoras que se le podrían realizar en el nuevo Plan Maestro de la misma.

3.20.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Incrementar el valor de los recursos naturales que se encuentran dentro y fuera de la reserva, así como el valor de las comunidades a las que les pertenece.

3.20.4. Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentó ninguna.

3.21. Tortugas Marinas de Guatemala

3.21.1. Objetivos: Aumentar el conocimiento acerca de las características biológicas de las tortugas marinas y las especies que visitan las playas de Guatemala.

3.21.2. Descripción: Se impartió la charla acerca de Tortugas marinas con aspectos de su biología en general, las distintas especies que existen, las que visitan el país y las diferencias entre las mismas.

3.21.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Otorgar a información acerca de las tortugas marinas que visitan el país y enfatizar su vulnerabilidad mundial.

3.21.4. Limitaciones o dificultades presentadas: Se tuvo que realizar en la oficina debido a falta de espacio y cancelación por parte de la Regional Metropolitana.

3.22. Trifoliar pez vela

3.22.1. Objetivos: Informar acerca de la importancia ecológica del pez vela y sus aspectos biológicos.

3.22.2. Descripción: Se realizó el diseño y estructuración de la información básica del pez vela y su rol ecológico en los ecosistemas marinos.

3.22.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Facilitar el acceso a la información acerca del pez vela y sus características biológicas.

3.22.4. Limitaciones o dificultades presentadas: Debido a que no se logró realizar la docencia mediante presentación, se realizó el tríptico para hacer llegar de igual manera la información a la Regional Metropolitana.

3.23. Taller de Ecoturismo de Observación y Conservación de Cetáceos

3.23.1. Objetivos: Analizar la observación de cetáceos como actividad de ingreso económico para el país y promoción de la conservación de los mismos.

3.23.2. Descripción: Se abarcó la historia y biología básica de los cetáceos, ejemplos acerca del avistamiento de los mismos en otros países, la identificación de estos en el campo y cómo llevar a cabo esta actividad sin afectar a los individuos y realizarla de manera responsable.

3.23.3. Objetivos alcanzados durante el presente período: Aprender cómo hacer una actividad turística de manera responsable y sustentable tanto para el país como para los individuos involucrados.

3.23.4. Limitaciones o dificultades presentadas: La gira de campo no se pudo realizar en las Costas del Pacífico debido a mal clima, por lo que ese día se realizó otra conferencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alquijay, B. (2017). Informe Bimensual. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala

Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (2017). ¿Quiénes somos?. (en línea). Recuperado de <http://conap.gob.gt/index.php/quienes.html>

ANEXOS

Conferencias



Presentaciones



Sexado Neonatos



Presentación Tortugas marinas de Guatemala



Expedientes Colección Fauna



Antes:



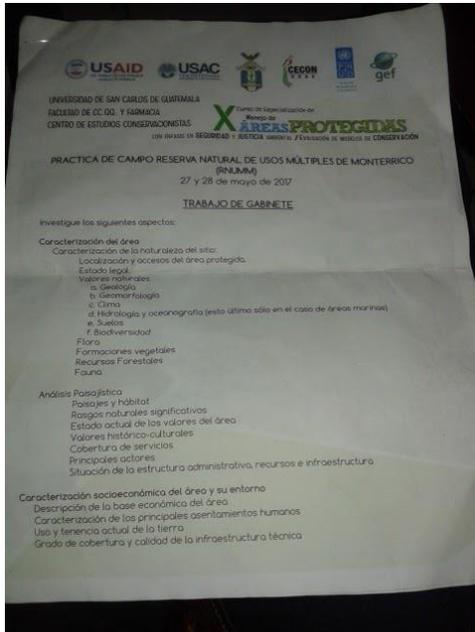
Después:

Expedientes Hidrobiológicos

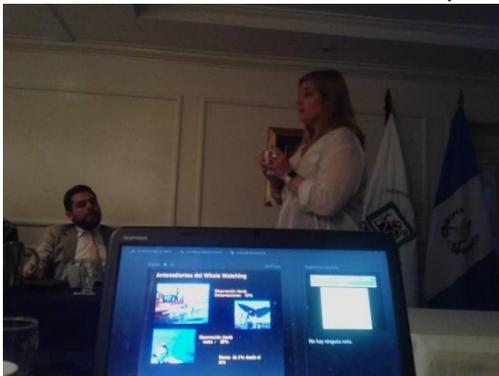


Curso de especialización en Manejo de Áreas Protegidas

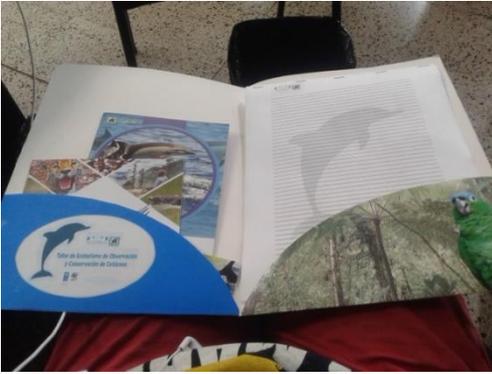




Taller de Ecoturismo de Observación y Conservación de Cetáceos



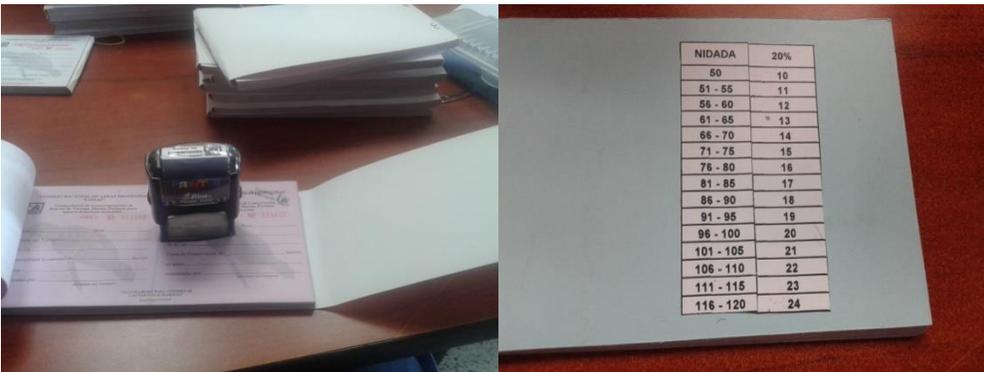
Materiales para Taller Cetáceos



Tortugas Marinas



Sello de talonarios de comprobante de cuota de conservación de huevos de parlama



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

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

Relación entre el tamaño de la hembra anidadora y la cantidad de huevos puestos por nido de tortugas Parlamas (*Lepidochelys olivacea*) en el Área de usos múltiples Hawaii-AUMH, Santa Rosa, Guatemala.

Asociación de Rescate y Conservación de Vida Silvestre- ARCAS-

PERIODO DE REALIZACION

ENERO 2017- ENERO 2018

María Renee Contreras Mérida
PROFESOR SUPERVISOR DE EDC: Lic. Billy Alquijay
ASESOR DE INVESTIGACIÓN: Licda. Alejandra Morales
Vo.Bo. ASESOR DE INVESTIGACIÓN

“Relación entre el tamaño de la hembra anidadora y la cantidad de huevos puestos por nido de tortugas Parlomas (*Lepidochelys olivacea*) en el Área de usos múltiples Hawaii-AUMH, Santa Rosa, Guatemala.”

Resumen

Las tortugas marinas se caracterizan por pasar toda su vida en el mar y regresar a la tierra únicamente a desovar para que sus huevos sean incubados en las playas del mundo. Dentro de este grupo se encuentra la especie *Lepidochelys olivacea*, que en Guatemala anida en la costa del Pacífico, donde se ve afectada negativamente por causas antropogénicas como la sobreexplotación, alteración de áreas de anidación y captura por pesca, entre otras. Debido a esto y a la falta de información acerca de nidos naturales y de la población de parlamas (*Lepidochelys olivacea*) anidadoras presentes en el país, es importante realizar estudios como este que permitan generar información básica necesaria acerca de esta especie para enriquecer el conocimiento de los efectos de las acciones de conservación y de manejo implementadas.

El objetivo de este estudio fue determinar la relación entre el tamaño de la hembra anidadora de parlamas (*Lepidochelys olivacea*) y la cantidad de huevos puestos en cada nido en la playa del Área de Usos Múltiples Hawaii (AUMH), Santa Rosa, Guatemala. Este estudio fue realizado durante los meses de junio a octubre de 2017, por medio de patrullajes nocturnos a lo largo de 6 kilómetros dentro del AUMH. Se recolectó información de 74 parlamas anidadoras a las que se les colectaron datos de: Largo y Ancho Curvo del Caparazón (LCC y ACC, respectivamente), el número de huevos puestos, localización del nido, distancia a la vegetación y a la línea de marea alta. Con base en los datos obtenidos se determinó que la mayor cantidad de huevos por nido fueron puestos por las parlamas de mayor tamaño, de manera que se puede concluir que existe una relación positiva entre el tamaño de las parlamas y el número de huevos que pusieron en dicha temporada.

INDICE

| | |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN | 30 |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 30 |
| JUSTIFICACIÓN | 30 |
| REFERENTE TEÓRICO | 31 |
| Tortugas marinas | 31 |
| Estudios en Guatemala | 32 |
| Área de usos múltiples Hawaii- AUMH | 32 |
| OBJETIVOS | 33 |
| General | 33 |
| Específicos | 33 |
| HIPÓTESIS | 33 |
| METODOLOGÍA | 33 |
| DISEÑO | 33 |
| POBLACIÓN | 33 |
| MUESTRA | 34 |
| TÉCNICAS A USAR EN EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN | 34 |
| RECOLECCIÓN DE DATOS | 34 |
| ANÁLISIS DE DATOS | 34 |
| INSTRUMENTOS PARA REGISTRO Y MEDICIÓN DE LAS OBSERVACIONES | 34 |
| RESULTADOS | 35 |
| DISCUSIÓN | 38 |
| CONCLUSIONES | 40 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 40 |

INTRODUCCIÓN

La tortuga marina *Lepidochelys olivacea* es considerada como una de las especies con mayor frecuencia de anidación a nivel mundial (Gulko & Eckert, 2004). A pesar de su relativa abundancia, esta tortuga se ve afectada negativamente por causas antropogénicas como la sobreexplotación, alteración de áreas de anidación y captura por pesca (Brenes, et.al., 2014). Este impacto antropogénico, sumado a cambios morfológicos impactan de forma significativa los complejos y delicados ecosistemas marinos-costeros, contribuyendo significativamente a la disminución del hábitat para anidar y de las poblaciones de los organismos, debido a que en su ciclo de vida, las hembras regresan a sus playas natales para anidar (Bolongaro y otros, 2010). En Guatemala se carece de estudios de ecología de nidos que fundamenten el estado actual de las poblaciones de tortugas marinas en el país (Morales Mérida, 2013), por lo que es necesario comenzar a realizarlos.

Por tal razón éste estudio se planteó con el fin de generar alguna información de los nidos naturales y de la población de parlamas anidadoras presentes en la playa del Área de Usos Múltiples Hawaii-AUMH-, Santa Rosa, la cual puede ser utilizada como una herramienta para mejorar y enriquecer la Estrategia Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Guatemala se carece de estudios sobre biología y ecología de nidos que generen información sobre el estado actual de las poblaciones de tortugas marinas en el país, los cuales son de gran importancia para generar una serie de datos e información que permita cimentar correctamente las estrategias y proyectos de conservación de las especies (Morales Mérida, 2013). Esta información es necesaria para enriquecer el conocimiento de los efectos de las acciones de conservación y de manejo implementadas para estas especies (Schroeder & Murphy, 2000).

JUSTIFICACIÓN

La adquisición de conocimiento acerca de la biología de reproducción y anidación de las especies es indispensable para la recuperación y el manejo de las poblaciones de tortugas marinas. La ausencia de este conocimiento podría llegar a ser perjudicial para la reducción de daños hacia las poblaciones de tortugas marinas, sin importar cuan bien intencionados sean los esfuerzos de conservación (Richardson, 2000).

Debido a la falta de información acerca de la biología de las tortugas marinas en Guatemala, y conociendo su importancia, se ha fomentado su investigación en la *Estrategia Nacional de Manejo y Conservación de Tortugas Marinas*. En esta Estrategia se expone en la política 1: *Generación y Transferencia de Investigaciones y Conocimientos*, con el objetivo de aumentar el conocimiento de las poblaciones de tortugas marinas, sus hábitats y sus interacciones bióticas como una herramienta básica para un manejo adecuado. La conformación de la Estrategia 1.1 en la que se informa acerca de cómo se busca *Aumentar la participación de la academia y ONG's en la realización de investigaciones de tortugas marinas*, enfatizando un apartado de Acciones 1.1.1 en el cual se menciona que se debe *Definir líneas de investigación prioritarias para la conservación, manejo y monitoreo de tortugas marinas en Guatemala* (CONAP, 2015).

REFERENTE TEÓRICO

Tortugas marinas

Las tortugas marinas son uno de los vertebrados vivos más primitivos. Pertenecen al orden Testudines y se caracterizan por pasar toda su vida en el mar y regresar a la tierra únicamente a desovar e incubar sus huevos (Meylan y Meylan, 2000; CONAP, 2009). Dentro de este grupo se encuentran siete especies dentro del suborden Cryptodira, donde se encuentran dos familias, Cheloniidae, que agrupa a las especies *Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys kempii*, *Lepidochelys olivacea*, *Natator depressus* y la familia Dermochelyidae donde se encuentra la especie *Dermochelys coriacea* (Meylan y Meylan, 2000).

Las tortugas se caracterizan por poseer adaptaciones a la vida marina tales como un cuerpo hidrodinámico, glándulas excretoras de excesos salinos en el cuerpo, extremidades planas en forma de remo, sistemas internos que las capacitan para bucear y permanecer sumergidas por lapsos relativamente largos (Chacón y otros, 2007). Durante su rutina de anidación las tortugas migran de los sitios de alimentación hacia las áreas de anidación donde las hembras recuerdan su playa natal mediante un proceso denominado impronta o fijación de sitio. Este proceso ocurre cuando eclosionan los huevos y los neonatos se dirigen al mar, captando estos los parámetros de la playa, los cuales siguen sin esclarecerse, y los guardan en su memoria para posteriormente reconocer la misma playa al momento de anidar (Muccio, Ortiz, y Martínez, 2008)

Guatemala tiene 254 kms de costa en el Pacífico y 50 kms de costa en el Caribe en donde anidan 5 de las 7 especies mundiales de tortuga marina (Muccio y Pérez, 2015). En la costa del Caribe presenta a *Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricata*, *Dermochelys coriacea*; mientras que en la costa del Pacífico se encuentran *Chelonia mydas*, *Dermochelys coriacea* y *Lepidochelys olivacea*, siendo esta última la especie predominante (Muccio y Pérez, 2015). *Lepidochelys olivacea* es una especie circunmundial, habitando aguas tropicales, subtropicales y templadas (Abreu-Grobois y Plotkin, 2008). Esta presenta una temporada de anidación en el país que generalmente abarca los meses de julio a noviembre, con picos en agosto y septiembre, y

anidaciones esporádicas durante todo el año (CONAP, 2009; Muccio y Pérez, 2015). Es la especie más pequeña, alcanzando una longitud del caparacho de aproximadamente 66-72 cm, de coloración gris/verde oscuro con manchas oscuras, redondo, presenta las aletas anteriores más anchas y su tamaño de nidada promedio es de 100 huevo por nido (Muccio y Pérez, 2015).

Estudios en Guatemala

No se han realizado estudios acerca de la biología de las tortugas marinas que visitan las costas de Guatemala, ya que las investigaciones científicas predominantes en el país han sido en tortugarios y respecto al manejo de los mismos. No obstante, en otros países se ha fomentado el estudio de los especímenes en su hábitat natural, sus comportamientos y las distintas características biológicas que los definen. El país carece de estudios referentes a la relación del tamaño de la hembra anidadora y la cantidad de huevos que ovipone en un nido; sin embargo, en otros países esta relación se ha estudiado.

Según Bjorndal y Carr (1988) en tortuga verde (*Chelonia mydas*) que visita Costa Rica, existe una correlación significativa entre el tamaño de la hembra anidadora y el número de huevos puestos en el nido. Además, estudios realizados en Cuba con la tortuga verde (*Chelonia mydas*) describen de una relación de incremento directo entre el número de huevos puestos con el tamaño de la hembra anidadora (Azanza, 2009).

Área de usos múltiples Hawaii- AUMH

El Área de Uso Múltiple Hawaii es un área protegida que busca proteger y conservar el ecosistema del manglar, áreas de humedales y zona costera marina que cuentan con una amplia y rica variedad de biodiversidad, sirviendo de hogar para especies en vías de extinción como las tortugas marinas de la especie Parlama (*Lepidocheys olivacea*), Baule (*Dermochelys coracea*) y el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) (ARCAS, 2010). Presenta un límite interno de 4,105 hectáreas con sus límites aproximados con la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico (oeste), entre tierras agrícolas y el área manglar (norte), La Bocabarra de El Chapetón (este) y la playa del Océano Pacífico (sur) (ARCAS, 2010). Se encuentra situada en la Aldea Hawaii del municipio de Chiquimulilla, Santa Rosa con un área aproximada de 8km², ubicada en la latitud 13°51'58.50" y longitud 90°24'40.87" (Zelaya, 2016). El clima característico de la región es cálido húmedo, presentando la época lluviosa desde el mes de mayo hasta el mes de septiembre y principios de octubre. La temperatura media mensual oscila entre 23.9° y 30° C, teniendo una temperatura máxima anual de 27°C. El alto contenido de humedad y las temperaturas altas son comunes en Hawaii y su variación es mínima durante el año. El contenido de humedad media oscila entre el 68 y 85%, con un promedio de 76% (ARCAS, 2010).

ARCAS se ha esforzado en recolectar datos científicos de tortugas marinas, siendo los más completos del país. También inició un programa permanente de conteo de huellas en 1997, así como programas de monitoreo del ecosistema manglar y del ámbito marino. Bajo este programa de conteos sistemáticos de huellas de anidación, se ha documentado un incremento en 86% en la densidad de anidación en el área de Hawaii en los últimos 10 años, con 1001 huellas contados en 2004 y 1867 huellas en 2014 (Muccio y Pérez, 2015).

OBJETIVOS

General

Determinar la relación entre el tamaño de la hembra anidadora y la cantidad de huevos puestos en nidos de Parlamas (*Lepidochelys olivacea*) en la playa de Área de usos múltiples Hawaii- AUMH, Santa Rosa, Guatemala.

Específicos

Identificar las variaciones en el tamaño de las parlamas anidadoras en la playa de estudio y evaluar su efecto en el número de huevos puestos en cada nido.

Evaluar la profundidad a la que se encuentran los huevos dentro del nido y la profundidad total del mismo.

Describir determinadas variables del nido como la hora de la puesta, localidad del nido, la distancia del mismo a la vegetación, a la línea de marea alta y baja, y la cantidad de huevos puestos por cada parlama anidadora en la playa de estudio.

HIPÓTESIS

El tamaño de las parlamas que anidan en la playa de AUMH se relaciona directamente con la cantidad de huevos puestos en un nido.

METODOLOGÍA

DISEÑO

POBLACIÓN

Parlamas (*Lepidochelys olivacea*) encontradas en la playa del AUMH, Santa Rosa, Guatemala.

MUESTRA

Parlamas anidadoras y los nidos que ponen en la playa.

TÉCNICAS A USAR EN EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN

RECOLECCIÓN DE DATOS

La toma de datos fue una noche cada semana (a partir de monitoreos nocturnos) desde las 8 pm hasta las 2am recorriendo 3km a cada extremo de la base del Área de usos múltiples Hawaii- AUMH, Santa Rosa, Guatemala. Se recolectó información acerca del largo curvo del caparazón (LCC), midiendo desde el extremo anterior de la línea media, correspondiente con el escudo nual, hasta el borde posterior de las supracaudales. El ancho del caparazón de la tortuga se midió transversalmente de borde a borde de las huellas dejadas por las aletas anteriores con cinta métrica flexible (Azanza, 2009). No obstante se realizó un conteo de la cantidad de huevos por nido y la profundidad total de algunos nidos. Como parte importante de la información necesaria acerca de la biología de anidación, también se tomó la hora de la puesta, localidad del nido mediante el uso de GPS, la distancia del mismo a la vegetación y a la línea de marea alta, cuando fue posible, con una cinta métrica metálica.

ANÁLISIS DE DATOS

Los datos se analizaron mediante el programa de R versión 3.4.1, empleando una regresión lineal simple, para estimar como cambian los valores de la variable dependiente a partir de la obtención de la función lineal de la variable independiente (Rodríguez y Mora, 2001). No obstante también se realizó un test de Shapiro Wilks para el análisis de normalidad del tamaño de la parlama (ACC y LCC), así como el número de huevos; un test de Correlación de Spearman, comprobar si las variables presentan una relación lineal entre sí (R pro, s.f.).

INSTRUMENTOS PARA REGISTRO Y MEDICIÓN DE LAS OBSERVACIONES

- Cinta métrica metálica
- Cinta métrica flexible
- Aplicación de GPS
- Cuaderno de campo
- Lápiz
- Ficha de campo

RESULTADOS

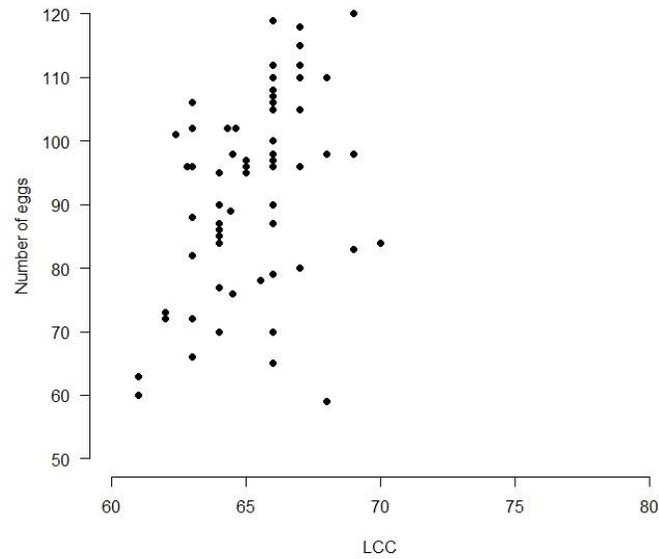


Figura No. 1 . Relación entre el Largo Curvo del Caparazón y el número de huevos puestos por las parlamas anidadoras.

En la figura 1 se puede observar la presencia de una relación positiva entre el largo curvo del Caparazón y los huevos puestos por las parlamas a lo largo del estudio, con un $p = 0.0001276$ (<0.05) y un rho de 0.4307475 .

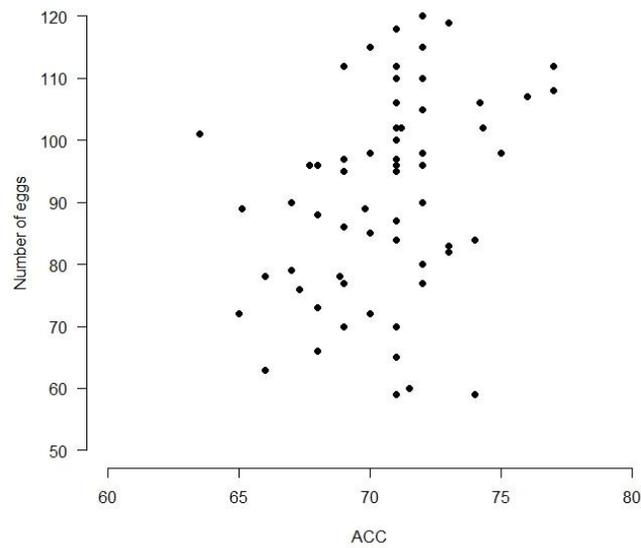


Figura No. 2. Correlación entre el Ancho Curvo del Caparazón (ACC) de la parlama y el número de huevos puestos. Fuente: Datos Experimentales.

En la figura 2, se muestra que existe una leve correlación entre el Ancho Curvo del Caparazón (ACC) respecto al número de huevos depositados por las parlamas anidadoras medidas en la temporada, con un valor p de 0.0002942 (<0.05), y un coeficiente de correlación (ρ) de 0.4092342.

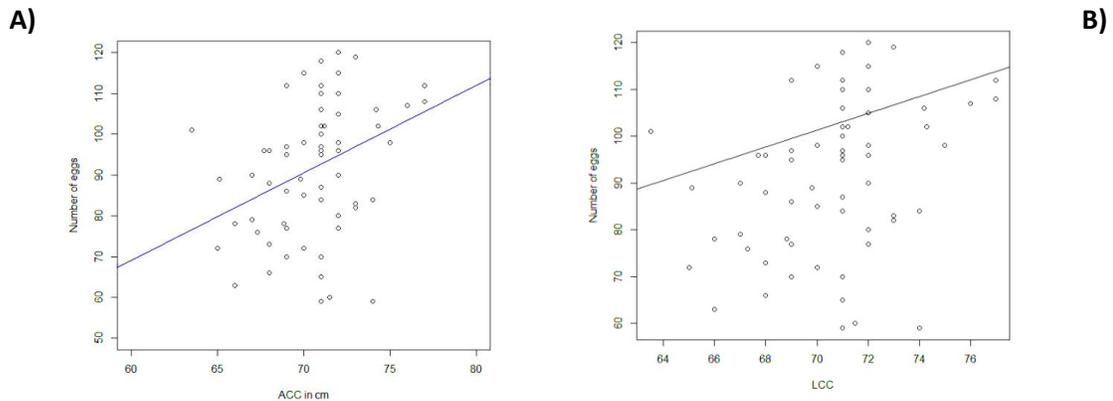


Figura No. 3. Regresión simple A) entre el Ancho Curvo del Caparazón (ACC) y el número de huevos puestos por las parlamas; B) entre el Largo Curvo del Caparazón (LCC) y el número de huevos puestos por las parlamas .

En la figura 3a se observa una leve regresión simple positiva entre el Ancho Curvo del Caparazón (ACC) de las parlamas ($\bar{X} \pm SD = 70.7 \pm 2.603$) y el número de huevos puestos por las mismas ($\bar{X} \pm SD = 92.09 \pm 15.6698789$), la cual presenta un valor $p = 0.001752$ (<0.05), $SE = 0.6624$. Mientras que en la figura 3b se observa una leve regresión simple positiva entre el Largo Curvo del Caparazón (LCC) de las parlamas ($\bar{X} \pm SD = 64.8 \pm 3.00$) y el número de huevos puestos por las mismas ($\bar{X} \pm SD = 92.09 \pm 15.6698789$), la cual presenta un valor $p = 0.002845$ (<0.05), $SE = 0.5773$.

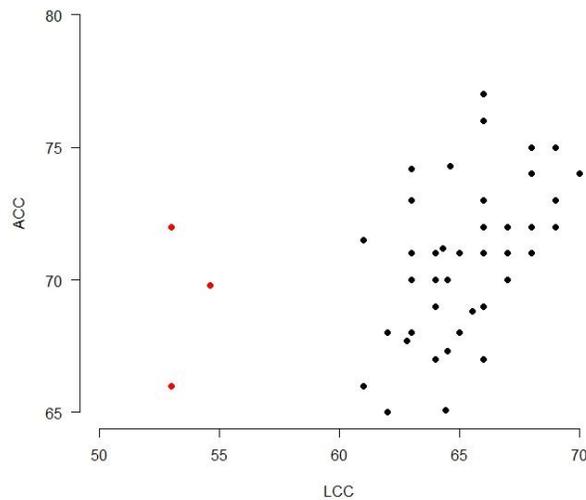


Figura No. 4. Relación entre el Ancho Curvo del Caparazón (ACC) y el Largo Curvo del Caparazón (LCC). Fuente: Datos Experimentales.

En la figura 4 se muestra que existe una correlación entre el Largo Curvo del Caparazón (LCC) respecto al Ancho Curvo del Caparazón (ACC) de las 74 parlamas medidas a lo largo de la temporada. Debido a que el patrón en esta especie es que el ACC es mayor que el LCC, se obtuvieron 3 datos atípicos que no fueron tomados en cuenta para los análisis posteriores; obteniéndose una relación significativamente positiva ($r^2= 0.289$, $SE= 0.1345$, $p = 7.85e-07 (<0.05)$) para ACC y LCC.



Figura No. 5. Localidad de anidación a lo largo de la playa de estudio. Fuente: Datos Experimentales.

En la figura 5, se observa que de las tortugas medidas, el 50% tienden a anidar sobre la vegetación y 15% no. Sin embargo, hay un vacío de información respecto al restante 35%.



Figura No. 6. Temporalidad de las anidaciones en el año 2017. Fuente: Datos Experimentales.

En la figura 6 se observa que, en esta investigación, el mes de Septiembre fue el mes donde se colectó la mayor cantidad de datos, correspondiendo al 70% del total muestreado. La actividad de anidación se llevó a cabo en un rango de 21:00 - 2:00 hrs

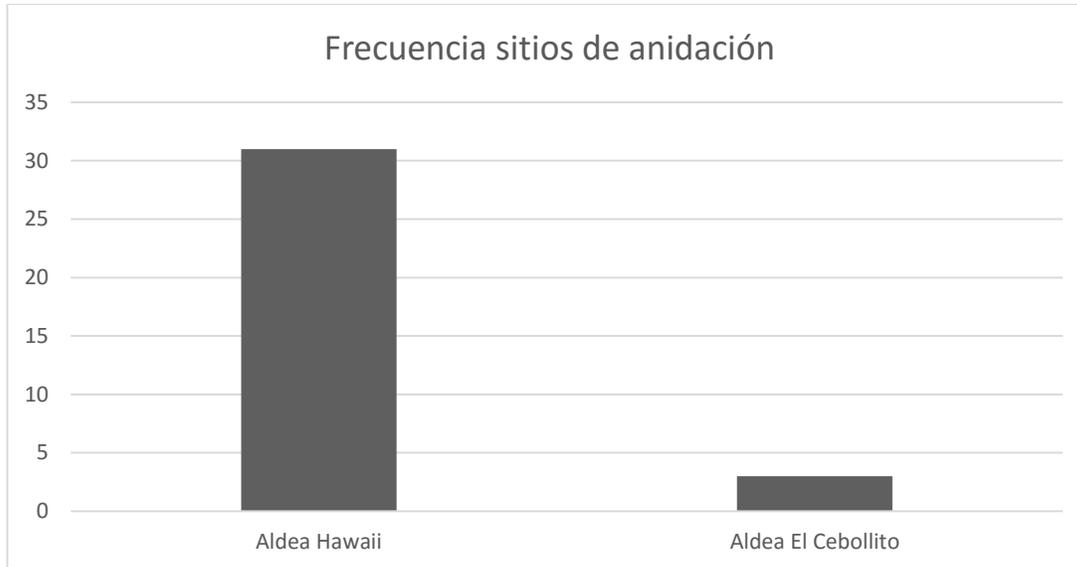


Figura No. 7. Frecuencia de anidación de los puntos de muestreo

En la figura 7 se puede observar la frecuencia de sitios de anidación de *L. olivacea*, cubriendo en su mayoría la extensión abarcada por la Aldea El Hawaii en su continuidad hacia la Aldea Las Mañanitas a lo largo del área abarcada por este estudio con un 42%; mientras que se observa un 4% de anidaciones hacia la Aldea El Cebollito.

DISCUSIÓN

Los datos obtenidos para las parlamas anidadoras muestreadas en este estudio respecto a su tamaño y el número de huevos puestos, presentan una correlación positiva (ver figura 1 y 2), la cual concuerda con lo previamente reportado tanto para la especie (Barrientos, Ramírez y Páez, 2014; Hinestroza y Páez, 2001), como para la mayoría de especies marinas (Broderick, *et. al*, 2003; Frazer y Richards, 1986; Hays y Speakman, 1991; Erhart, 1982; Pinckney, 1990; Hirth, 1997). Al igual que este estudio (ver figura 3), resaltan los trabajos realizados por Ros (2013), con *Dermochelys coriacea* y Bjorndal y Carr (1989), con *Chelonia mydas*, en los que se ve una relación significativa entre el número de huevos puestos y el tamaño de la tortuga tanto en LCC como en ACC.

Según Barrientos, Ramírez y Páez (2014), en Costa Rica para *Lepidochelys olivacea* existe una relación positiva entre LCC y ACC, concordando con lo obtenido en este estudio (ver figura 4), donde además se evidenció que el 50% de las anidaciones sucedió en la zona de vegetación (ver figura 5),

la cual se encuentra dominada por *Cannavalia rosea*, comúnmente conocido como bejuco (Castillo, et. al, 2012). Un patrón similar fue observado por Barrientos, Ramírez y Páez (2014), en el Pacífico Colombiano con una incidencia del 69% de anidación en la duna. Sin embargo, este es un comportamiento de escasa ocurrencia en la especie, debido a que *Lepidochelys olivacea* tiende a anidar por encima de la línea de marea alta, en áreas abiertas que carezcan de obstrucciones, situadas antes del límite donde inicia la vegetación (Ga-Young y Eckert, 2009; Vega y Robles, 2005), lo que en este estudio se presentó en un 15%. Esto se puede dar debido a los cambios dinámicos de pérdida y ganancia de arena en el perfil de la playa de estudio, a lo largo de la temporada; en especial por la vulnerabilidad de las áreas a sufrir inundaciones por el aumento de la marea (Barrientos, Ramírez y Páez, 2014), coincidiendo con la preferencia de selección de los sitios de anidación de *L. olivacea* ubicados lo más alejados posible de la línea de marea alta, que reporta Aguilar (2014). Dichas variaciones en los sitios de anidación, donde la distancia del nido a la línea de marea alta y a la vegetación, influyen en su temperatura de incubación y por ende en el éxito reproductivo de estos (Varo, et. al. 2015).

Las mediciones de las tortugas iniciaron en el mes de Agosto y terminaron en el mes de Octubre, siendo el mes de Septiembre el que presenta el mayor pico de anidación (ver figura 6), correspondiendo a la temporada de lluvia, concordando con lo reportado para el área por Muccio, Ortíz y Martínez (2008), y para otras playas de anidación de esta especie localizadas en la costa Pacífica de Costa Rica (James y Melero, 2014). La mayor actividad de anidación observada ocurrió de 21:00-24:00hrs, concordando con lo reportado por Barrientos, Ramírez y Páez, (2014).

La distribución espacial de las anidaciones observadas en este estudio (ver figura 7), muestran que hubo una mayor frecuencia de anidación a medida que se aproximaba desde la Aldea El Hawaii hacia la aldea Las Mañanitas, las cuales se encuentran más cerca de La Bocabarra El Dormido que la Aldea El Cebollito (ver anexo 1). Esta Bocabarra se forma de estuarios de la Costa del Pacífico guatemalteco a través de barreras arenosas mediante la acumulación de material de origen volcánico transportado por el río, para su posterior acomodación frente a la costa por medio del oleaje. Según estudios realizados por James y Melero (2014) y Aguilar (2014), *L. olivacea* presenta una mayor frecuencia de anidación en sitios cercanos a desembocaduras de ríos y a estuarios. Esto se debe a que estos presentan variaciones de salinidad al mezclar las aguas provenientes del río con las del mar (Pellecer, 2015), por lo que tiende a la disminución de la misma, facilitando así la selección de estos sitios (James y Melero, 2014). No obstante la falta de luz en la mayor parte del sector de la playa en la Aldea Hawaii son un factor importante en la selección de ésta como sitio de anidación de *L. olivacea*, ya que tienden a disminuir su actividad de anidación en presencia de luz artificial en las playas (Salmon, 2003).

Para la evaluación de la profundidad del nido solamente se obtuvieron 3 mediciones de 30, 35 y 45 cm durante el estudio debido a que en la mayoría de casos se encontraba a la tortuga bajo el cuidado de comerciantes de huevos de esta especie, los cuales permitían realizar el conteo de los mismos y la medición de la tortuga, una vez éste ya había alterado la forma natural del nido debido al método empleado para la extracción de los huevos. Este método de extracción consiste en realizar un agujero en la parte de atrás del nido, durante la puesta, para evitar la pérdida de un huevo que pudiera quedar enterrado al momento en que la tortuga lleva a cabo el tapado de su nido.

CONCLUSIONES

- Se determinó que existe una relación positiva entre el tamaño de las parlamas y el número de huevos que ponían.
- Se observó que la mayor cantidad de huevos por nido fueron puestos por las parlamas de mayor tamaño, respecto a las parlamas de menor tamaño.
- La ubicación temporal de anidaciones desde el mes de Agosto hasta Octubre presentó el mayor número de anidaciones en el mes de Septiembre.
- No se pudo evaluar la profundidad total del nido debido a que comerciantes de huevos de parlama no permitían llevar a cabo las mediciones o por la alteración de la forma natural del nido al llevar a cabo la extracción de los huevos

RECOMENDACIONES

- Realizar más estudios relacionados con la biología de anidación de *Lepidochelys olivacea* en las playas del Pacífico guatemalteco, para profundizar la información acerca de las poblaciones que visitan estas playas.
- Es necesario evaluar la relación entre el tamaño de las parlamas anidadoras que visitan estas playas y el número de huevos puestos por las mismas a través de los años para poder establecer un patrón en las mismas.
- Se recomienda el inicio de un monitoreo de nidos naturales para recaudar la mayor información y poder llevar a cabo un manejo de tortugario lo más apegado a las condiciones encontradas en los mismos.
- Es fundamental llevar a cabo estudios sobre la distribución espacial de las anidaciones a lo largo de la Costa del Pacífico.
- Se recomienda la estandarización de un método para llevar a cabo la medición de la profundidad del nido, en la que se pueda colocar una regla de madera en el nido en el momento de la puesta para obtener los datos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu-Grobois, A & Plotkin, P. (2008). *Lepidochelys olivacea*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008. (en línea). Recuperado de <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T11534A3292503.en>
- Aguilar, A. (2014). Selección de sitios de anidación de *Lepidochelys olivacea* (Testudines: Cheloniidae) en el Pacífico Sur de Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 63 (1): 375-381
- Alquijay, B. (2016). Guía para la elaboración del Protocolo de Investigación. Guatemala: EDC, Universidad de San Carlos de Guatemala
- ARCAS. (2010). Plan Maestro Área de Uso Múltiple Hawaii, 2010-2015. (en línea). Recuperado de http://www.arcasguatemala.org/wp-content/uploads/Arcas_pub_PlanHawaii2010.pdf
- Azanza, J. (2009). Estrategia reproductiva de la tortuga verde, *Chelonia mydas*, (Testudines, Cheloniidae) y su impacto en la estructura genética de áreas de anidación del occidente del archipiélago cubano. Cuba. *Centro de Investigaciones Marinas*, Universidad de la Habana.
- Barrientos, K., Ramírez, C. y Páez, V. (2014). Ecología de anidación de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) (Cheloniidae) en la Playa El Valle, Pacífico Norte, Colombia. *Acta Biológica Colombiana*. 19(3).
- Bjorndal, K. y Carr, A. (1989). Variation in clutch size and egg size in the Green turtle nesting population at Tortuguero, Costa Rica. *Costa Rica; Herpetologica*, 45(2), 181-189
- Bolongaro, A., Márquez, A., Torres, V. y García, A. (2010). Vulnerabilidad de sitios de anidación de tortugas marinas por efectos de erosión costera en el estado de Campeche. En. *Borello, A., Villanueva, S., Gutiérrez, J. y Rojas, J. (ed.). Vulnerabilidad de las zonas costeras mexicanas ante el cambio climático*. Semarnat-INE, UNAM-ICMYL., Universidad Autónoma de Campeche
- Broderick, A., Glen, F., Godley, B. y Hays, G. (2003). Variación en el éxito reproductivo de las tortugas marinas. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 288. 95-109.
- Castillo, F., Dávila, C., Morales, A. y García, A. (2012). Actualización del Plan Maestro de la Reserva de Usos Múltiples Monterrico: el levantamiento detallado de la vegetación y la cartografía botánica. Guatemala: *Dirección General de Investigación-DIGI-*, Universidad de San Carlos de Guatemala. p.35
- Chacón, D., Sánchez, J., Clvo, J. y 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. *Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC)*, Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). Gobierno de Costa Rica. San José
- CONAP. (2009). Manual para la conservación de las tortugas marinas en Guatemala, con énfasis en el manejo de tortugarios. Guatemala: Asociación Rescate y Conservación de Vida Silvestre (ARCAS) y el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP).
- CONAP. (2015). Estrategia Nacional de Manejo y Conservación de Tortugas Marinas de Guatemala. Documento técnico 02-2015.

- Frazer, N. y Richardson, J. (1986). The Relationship of Clutch Size and Frequency to Body Size in Loggerhead Turtles, *Caretta caretta*. *Journal of Herpetology*, 20 (1). pp. 81-84
- Ga-Young, C. y Eckert, K. (2009). Manual of Best Practices for Safeguarding Sea Turtle Nesting Beaches. *Wider Caribbean Sea Turtle Conservation Network (WIDECAS)* Technical Report No. 9. Ballwin, Missouri.
- Hays, G. y Speakman, J. (1991). Inversión reproductiva y tamaño óptimo de nidada en la tortuga boba (*Caretta caretta*). *Journal of Animal Ecology*. 60. P455-462
- Hinestroza, L. y Páez, V. (2001). Anidación y manejo de la Tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) en la Playa La Cueva, Bahía Solano, Chocó, Colombia. *Cuad. Herpetol.* 14(2); 131-144
- Hirth, H.F., 1997. Sinopsis de la información biológica de la Tortuga Verde *Chelonia mydas* (Linnaeus 1758). *Biological Report*. 97 (1), Fish and Wildlife Service, U.S. Department of the Interior, Washington, D.C
- James, R. y Melero, D. (2015). Anidación y conservación de la tortuga lora (*Lepidochelys olivacea*) en playa Drake, península de Osa, Costa Rica(2006 a 2012). *Rev. Biol. Trop.* Vol. 63 (1) : 117-129.
- 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). Guatemala; Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Muccio, C. Ortiz, L. y Martínez, J. (2008). Manual para la conservación de las tortugas marinas en Guatemala, con énfasis en el manejo de tortugarios. Guatemala: ARCAS/CONAP.
- Muccio, C. y Pérez, J. (2015). Análisis Situacional de la Conservación de la Tortuga Marina en Guatemala. Guatemala: Asociación Rescate y Conservación de Vida Silvestre (ARCAS).
- Pellecer, F. (2015). Caracterización de las Bocabarras de la vertiente del Pacífico de Guatemala. Subárea de Ejercicio Profesional Supervisado-EPS-, Facultad de Agronomía. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Pinckney, J. (1990). Análisis de correlación de los tamaños de las hembras adultas, los huevos y la nidada en la tortuga boba *Caretta caretta* (L.), que anida en la Isla Kiawah, South Carolina, USA. *Bulletin of Marine Science*, 47(3). pp.670-679.
- R pro. (s.f.). Correlación de Spearman. (en línea). Recuperado de <https://rpro.wikispaces.com/Correlaci%C3%B3n+de+Spearman>
- Rodríguez, M. y Mora, R. (2001). Análisis de regresión simple. En: *Estadística informática: casos y ejemplos con el SPSS*. Alicante: Publicaciones de la Universidad de Alicante. pp. 91-105
- Ros, E. (2013). Tamaño, tamaño de la nidada y distribución de anidación en baule en Playa Norte, Costa Rica. Caño Palma: COTERC.
- Varo, N., Monzón, C., Carrillo, M., Calabuig, P. y Liria, A. (2015). Tortuga olivácea-*Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829). En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Salvador, A., Marco, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.

Vega, A. y Robles, Y. (2005). Descripción del proceso de anidación y biometría de hembras, huevos y nidos en tortuga *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) en la Isla de Cañas, Pacífico Panameño. *Tecnociencia*. 7(2).

Zelaya, L. (2016). Influencia de la densidad de siembra en el éxito de eclosión y duración del período de incubación, en huevos de tortuga marina *Lepidochelys olivacea*, en viveros de incubación del Parque Nacional Hawaii, Chiquimulilla, Santa Rosa. (Tesis). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.

1. ANEXOS

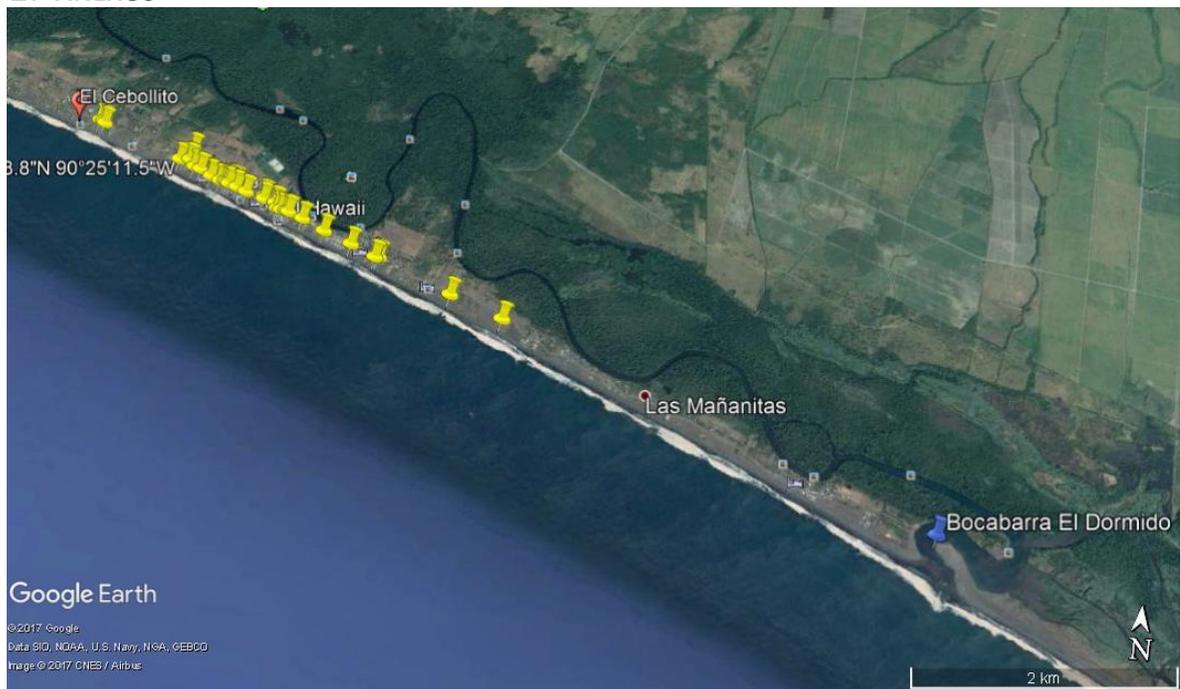


Figura No. 1. Ubicación geográfica de los puntos de anidación tomados a lo largo de este estudio, representada por el programa Google Earth. Fuente: Datos experimentales