

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

INFORME FINAL INTEGRADO DE EDC  
CENTRO DE DATOS PARA LA CONSERVACIÓN (CDC)-Cecon  
PERIODO DE REALIZACIÓN  
FEBRERO 2017 – ENERO 2018

MARIA GABRIELA CAJON VIVAR  
ASESORA DE PRÁCTICA: Ph.D. EUNICE ENRIQUEZ  
ASESOR INSTITUCIONAL: LIC. MANOLO GARCÍA  
Vo.Bo. ASESOR INSTITUCIONAL

## 1. INDICE

2. Introducción.....	2
3. Resumen de actividades.....	2-3
4. Actividades de servicio.....	3-8
5. Actividades de docencia.....	8-11
6. Actividades no planificadas.....	11-14
7. Anexos.....	14-24
8. Manuscrito de investigación.....	25-42

## 2. INTRODUCCIÓN

La práctica integrada fase 2, llamada Experiencias Docentes con la Comunidad (EDC) tiene como objetivos acercar al estudiante al área práctica de la carrera; por lo que esta exige que los estudiantes autogestionen su pasantía en una unidad de práctica. La unidad de práctica seleccionada, en este caso, es el Centro de Datos para la Conservación (CDC), en esta unidad de practica realicé los módulos de servicio y docencia durante los meses comprendidos entre febrero y junio del 2017.

En este informe final se describen las actividades realizadas durante los meses comprendidos de febrero a junio del 2017. Durante estos meses se completaron con la mayoría de las actividades de servicio y docencia planteadas en el plan de trabajo del programa EDC 2017 presentado al principio del presente año. Entre las actividades de docencia más destacadas se encuentran los módulos de capacitaciones de actualización impartidas por la Dirección General de Investigación (Digi), capacitaciones recibidas sobre temática relacionadas con el muestreo de mamíferos medianos y mayores, y redacción de un ensayo científico. Las actividades de servicio fueron diversas, sin embargo, las actividades que requirieron un mayor esfuerzo fueron la depuración y procesamiento de las fotografías obtenidas de las cámaras trampa colocadas en los biotopos San Miguel La Palotada-El Zotz y Dos Lagunas. Además, participé en dos giras de campo realizadas en los biotopos Cerro Cahui y Dos Lagunas; y el Parque Nacional Tikal.

## 3. RESUMEN DE ACTIVIDADES

Programa/ Actividades	Fecha propuesta	Horas EDC asignadas	Horas EDC Acumuladas	% de Horas EDC de Avance/acumuladas
<b>A. Servicio</b>				
Servicio Colecciones	Febrero	40 hrs.	40 hrs.	100%
Unidad de Práctica CDC	Febrero- 3 de Mayo	269.5 hrs.	117hrs.	43.41%

Unidad de Práctica CDC	5 de Mayo- Junio	269.5 hrs	180 hrs.	66.79 %
<b>B. Docencia</b>				
Unidad de Práctica CDC	Marzo- 3 de Mayo	115.5hrs.	24hrs.	20.77%
Unidad de Práctica CDC	5 de Mayo- Junio	115.5 hrs.	40 hrs	34.63 %
<b>C. Actividades no planificadas</b>				
Unidad de Práctica	Febrero-Mayo	--	24hrs.	0%
<b>Total de horas</b>	--	---	425 hrs	---

#### 4. ACTIVIDADES DE SERVICIO

**4.1 Actividad 1:** Trabajo en el enriquecimiento de la Sección de descripción de especies de la base de datos de Patrimonio Natural del CDC con artículos seleccionados.

##### 4.1.1 Objetivo:

-Enriquecer la base de datos de Patrimonio Natural del CDC con los reportes de especies de animales para Guatemala.

##### 4.1.2 Procedimiento:

Se revisó la información de artículos científicos, previamente asignados, para identificar si se reporta presencia de alguna especie de ave para Guatemala. Al encontrar el registro para Guatemala, en la sección de resultados, se creó una ficha de descripción de fauna en la base de datos de Access. En esta ficha se describen aspectos como la biología, ecología, alimentación y uso de hábitad de los individuos; siempre y cuando, el artículo reportará estos datos en la sección de resultados.

##### 4.1.3 Resultados:

Ingreso de 170 fichas de descripción de fauna sobre la fauna reportada en los siguientes artículos y trabajos de tesis:

-Askins, R. (1983). *Foraging Ecology of Temperate-zone and tropical woodpeckers*. *Ecology*. 64(4), pp. 945-956.

- Arden, K. (2010). *Species richness, densities, habitat relationships, and conservation of the avian community of the high-altitude forests of Totonicapán, Guatemala*. (Tesis de Maestría). Estados Unidos: Colorado State University.
- Baker, A., Aguirre, O., Whitacre, D. y White, C. (2000). First record of a barred forest-falcon (*Micrasturuficolis*) nesting in a cliff pothole. *Ornitología Neotropical*. 11, pp. 81–82
- Cerezo, A., Perelman, S. y Robbins, C. (2010). Landscape-level impact of tropical forest loss and fragmentation on bird occurrence in eastern Guatemala. *Ecological Modelling*. 221, pp. 512–526
- Escalante-Pliego, P. & Townsend, A. (1992). Geographic variation and species limits in middle american Woodnymphs (THALUNARIA). *The Wilson bulletin*. 104(2), pp. 205-219
- Kiff, F. (1988). Eggs of the Orange-Breasted Falcon (*Falco deiroleucus*). *The Raptor Research Foundation*. 22(4), pp. 117-118
- Morales, M. (2005). *Monitoreo preliminar del virus del oeste del Nillo (VON) en aves de Guatemala*. Proyecto Fodecyt
- Pérez, E. (Coordinador), Esquit, E., Camposeco, A., González, B., Martínez, A., Toledo, T. y Barrios, M. (2009). *La tradición del Chib'al: un encuentro entre el conocimiento tradicional y el fenómeno de la migración de aves e insectos*. Informe Digi.
- Radachowsky, J. (2002). *Monitoreo de la integridad ecológica de la reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala*. Reporte anual

#### 4.1.4 Limitaciones o dificultades presentadas

Ninguna

#### 4.2 **Actividad 2:** Apoyo en la edición de mapas de presencia de especies de fauna silvestre de Guatemala

##### 4.2.1 Objetivo:

- Editar mapas de presencia de animales en el país y a nivel mundial

##### 4.2.2 Procedimiento:

Se editaron mapas de la presencia de algunas especies de anfibios y aves reportadas para Guatemala; para ello se utilizó la herramienta SIG. Estos mapas se realizaron con base a un listado de especies curadas por el CDC, unidad de zoología. Además, se realizaron mapas de distribución internacional de aves reportadas en Guatemala con información extraída de bases de datos mundiales.

##### 4.2.3 Resultados:

- Elaboración de 10 mapas de distribución sub-nacional de especies de anfibios para Guatemala.

-Elaboración de 64 mapas de distribución sub-nacional de especies de aves reportadas para Guatemala.

-Elaboración de 81 mapas de distribución mundial de especies de aves reportadas para Guatemala.

#### 4.2.4 Limitaciones:

Ninguna

### 4.3 **Actividad 3:** Depuración y procesamiento de fotografías tomadas por cámaras trampa

#### 4.3.1 Objetivos:

-Depurar las fotografías obtenidas de las cámaras trampa

-Procesar las fotografías tomadas por las cámaras trampa

#### 4.3.2 Procedimiento:

En algunos casos, se realizó el proceso de crear las copias de seguridad de las fotografías de las cámaras trampa; sin embargo, en otros casos las copias de seguridad ya habían sido creadas anteriormente.

De las carpetas de copia de seguridad de las fotografías obtenidas en los diferentes sitios ubicados en los biotopos San Miguel La Palotada-El Zotz y Dos Lagunas, se seleccionaba las fotografías que contuvieran fauna. Las fotografías con eventos de fauna se guardaban en una carpeta de fotografías depuradas, en las que se identificaba el sitio del que se obtenía la fotografía, el biotopo y los meses en los que se obtuvieron dichas fotografías.

Las fotografías depuradas eran ingresadas a la base de datos correspondiente al año 2017; para ello se utilizó el programa Camera Base. En este programa se seleccionaba el biotopo y los sitios a los que pertenecían las fotografías, de cada fotografía se indicaban la especie que se encontraba en la fotografía, el número de individuos y se lograba identificar el sexo que se estaba observando. Una vez identificados estos caracteres, las fotografías eran ingresadas a la base de datos.

#### 4.3.3 Resultados:

##### Creación de copia de seguridad de los sitios y meses:

Mayo y junio:

Trampoline, Monifatos, Poza Maya, Cruce Manantial, La Gloria II, El Tintal, Corozal, Los Esqueletos y Dos Lagunas.

##### Depuración de fotografías pertenecientes a los sitios y meses:

Marzo y abril: Dos Lagunas

La Gloria II y Poza Maya

Abril y mayo: Dos Lagunas

El Tintal, Los Esqueletos, La Gloria II, Cruce Manantial, El Trampoline 1, Los Monifatos 1 y 2, Poza Maya y Dos Lagunas

Mayo y junio: El Zotz

Bejucal, El Pucte, La Lucha, Bajo El Pavo, Descansadero, El Palmar

Procesamiento de fotografías de fauna del biotopo Dos Lagunas pertenecientes a los meses y a los sitios:

Marzo y abril:

Trampoline 3 y Los Monifatos 1 y 2

Abril y mayo:

Corozal, El Tintal, Los Esqueletos, La Gloria II, Cruce Manantial, Trampoline 3, Los Monifatos 1 y 2 y Dos Lagunas

4.3.4 Limitaciones:

Ninguna

#### 4.4 **Actividad 4:** Apoyo en una gira de campo

4.4.1 Objetivos:

-Apoyar en el cambio de la memoria de las cámaras trampa y grabación de cantos de aves

4.4.2 Procedimiento:

Para identificar los sitios más adecuados para la colocación de cámaras trampa, se sostuvo una reunión con el coordinador del proyecto Lic. Manolo García, la investigadora asociada al proyecto, Andrea Aguilar, y los miembros de la unidad de biología del Parque Nacional Tikal. En esta reunión se designaron los lugares apropiados para colocar ocho cámaras trampa para monitorear la fauna encontrada en el parque. El proceso de instalación de las ocho cámaras se realizó durante dos días, de los cuales yo participe en uno de ellos. En el primer día, en el que tuve participación, se colocaron cuatro cámaras trampas en los sitios: Narajal, Dimic y Arroyo Negro. Para la instalación de las cámaras se seleccionaba el mejor sitio, esta se amarraba en un árbol, se verificaba que la configuración fuera la correcta y se dejaba encendida.

Para la actividad de grabación de cantos se utilizaron grabadoras y equipo profesional. El equipo se probó en la tarde para aprender el uso adecuado e identificar los errores

cometidos en el uso del equipo. Las grabaciones se realizaron durante dos días y en las mañanas, se seleccionaron las mañanas ya que en esta hora se encontraba la mayor actividad de aves. Para obtener las grabaciones, se caminaba en los senderos del Biotopo Cerro Cahui y cuando se escuchaba el canto de un ave, esta se grababa con la ayuda de un micrófono profesional durante un periodo mayor a un minuto y menor a cinco minutos; al final de la grabación, se realizaba una grabación en la que se indicaba la hora de grabación, la fecha, la ubicación y los individuos que se grabaron.

Para la actividad de cambios de memoria, en cada uno de los puntos de muestreo, del biotopo Dos Lagunas, en los que se encontraran colocadas cámaras trampa se realizaba el cambio de memoria. Antes de ello, se verificaba el estado de la cámara, en algunos casos se secaba el agua que se encontraba sobre la cámara y posteriormente se realizaba el cambio. Una vez introducida la memoria SD nueva, se verificaba la cantidad de batería que tenía, si esta era baja se realizaba cambio de baterías, en caso contrario se dejaban las baterías que tenía la cámara; se verificaba la programación y al final las cámaras se dejaban encendidas. Este procedimiento se repetía en cada uno de los puntos. En algunos casos fue necesario cortar la vegetación que se encontraba alrededor ya que estas obstruían con el campo de visión de la cámara.

#### 4.4.3 Resultados:

-Colocación de cuatro cámaras trampa en el Parque Nacional Tikal en los sitios: Naranjal, Dimic y Arroyo Negro, durante el día 27 de mayo del 2017

- Grabación de 150 cantos de aves encontradas en el biotopo Cerro Cahui durante los días 24 y 25 de mayo del 2017.

- Verificar el estado y realizar el cambio de la memoria SD de las cámaras trampa ubicados en los sitios: Los esqueletos, La Gloria II, La Poza Maya, Trampole 3 y el Tintal durante los días 18 y 19 de junio del 2017

#### 4.4.4 Limitaciones:

En el cambio de memorias en el biotopo Dos Lagunas, hubo un retraso de un día de acuerdo a la planificación previamente realizada; esto debido a que el vehículo utilizado para ingresar al biotopo tuvo desperfectos mecánicos.

### 4.5 **Actividad 5:** Apoyo en la logística de actividades del Cecon

#### 4.5.1 Objetivo:

-Apoyar en la logística del montaje y exposición de fotografías tomadas con las cámaras trampa de los Biotopo Dos Lagunas.

- Elaboración de material que contribuya a una mejor y más completa presentación de las fotografías tomadas a la fauna del Biotopo Dos Lagunas.

#### 4.5.2 Procedimiento:

Se apoyo en el montaje y desmontaje de la muestra fotográfica “Desentrañando los misterios de la Selva Maya”. Esta muestra mostraba fotografías tomadas con cámaras trampa en el Biotopo Dos Lagunas. El trabajo consistió en colocar mantas vinílicas y cuadros en el Jardín Botánico de la Universidad de San Carlos de Guatemala para que estas estuvieran expuestas al público en los días comprendidos entre el 15 de Febrero y 19 de febrero. Se colocaron caballetes a lo largo del sendero Ulises Rojas en los que se colocaron los cuadros de las fotografías previamente montadas sobre papel ilustración. Así también, se les brindo información a los visitantes sobre las fotografías, el Biotopo Dos Lagunas, la fauna expuesta y los proyectos realizados por el CDC.

Se realizaron cuadros de soporte para las fotografías impresas en papel fotográfico. Para ello se cortaron con cuchillas cuadros de papel ilustración; que servirían para montar las fotografías. Además se elaboraron un tapir de las proporciones promedio del organismo y un jaguar a tamaño escala en cartón. Para ello, las siluetas se proyectaron las siluetas en una cañonera de acuerdo a las medidas necesarias. Después de tener la silueta trazada en el cartón, se procedió a cortar el cartón. Una vez, se tuvo la silueta de cartón estas se pintaron con pintura en aerosol; para el tapir se utilizó pintura negra y para el jaguar pinturas amarillo y negro. A las siluetas se les elaboro una armazón de bambú para brindarles mayor soporte.

#### 4.5.3 Resultados:

Una exposición exitosa sobre la fauna encontrada en el Biotopo Dos Lagunas. Atención a los visitantes en los días 16, 17 y 18 de Febrero.

Elaboración de 10 cuadros de papel ilustración. Elaboración de siluetas de tapir y jaguar en cartón.

#### 4.5.4 Limitaciones:

Ninguna

## 5. ACTIVIDADES DE DOCENCIA

### 5.1 Actividad 1: Capacitación sobre Camera base

#### 5.1.1 Objetivo:

-Aprender el uso del programa Camera base para el procesamiento de fotografías obtenidas de cámaras-trampa.

#### 5.1.2 Procedimiento:

Se realizó una explicación sobre la historia de las cámaras trampa, y los trabajos realizados con ellas. Además, se enseñó la preparación previa al montaje de las cámaras trampa; se mostró como utilizar el programa Camera base para la digitalización de las fotografías. Posteriormente se realizó un ejercicio de campo, sobre cómo colocar las cámaras en el área de estudio.



### 5.1.3 Resultados:

Se logró, aprender sobre el uso adecuado para el montaje de las cámaras trampa en el área de estudio. Se logró colocar una cámara trampa en el lugar de la práctica.

### 5.1.4 Limitaciones:

Ninguna

## 5.2 **Actividad 2:** Capacitaciones recibidas

### 5.2.1 Objetivos:

- Recibir capacitaciones, charlas y conferencias sobre diferentes métodos y programas utilizados para trabajar los datos.

### 5.2.2 Procedimiento:

Se asistió a las conferencias y talleres del módulo I, impartidos en por la Dirección General de Investigación (Digi) de la Universidad San Carlos de Guatemala. Estas se realizaron durante los días 1, 2 y 3 de marzo desde las 8 de la mañana hasta la 1 de la tarde en las instalaciones del Uviger de la Universidad San Carlos de Guatemala, en el campus central ubicado en la zona 12 de la ciudad de Guatemala. Durante estos días profesionales en el tema impartían conferencias y algunas veces se realizaba trabajo práctico. El segundo módulo se llevo a cabo durante los días: 17, 18 y 19 de mayo del 2017 de ocho de la mañana hasta las cuatro de la tarde.

Se recibió una práctica sobre el uso correcto de binoculares para el avistamiento de aves. Esta práctica fue impartida por Andrea Aguilar, quien nos indicó cual era el uso correcto de los binoculares y nos mostró la técnica correcta para ver aves que se encuentran en las copas de los árboles. Para poder practicar, se utilizó el Jardín Botánico de la Universidad de San Carlos de Guatemala como área de práctica. Se estuvo practicando durante un periodo de dos horas aproximadamente.

Se recibió una conferencia impartida por el Lic. Fernando Castillo, en esta conferencia expuso sobre aspectos básicos en estudios de distribución y conectividad ecológica. Además, expuso sobre los programas utilizados para estos estudios.

### 5.2.3 Resultados

#### Módulos impartidos por la Digi:

En el módulo I, se logró terminar el primer módulo de la jornada de actualización. Aprendí los requerimientos que se deben cumplir para realizar manuscritos científicos. Además, aprendí a utilizar buscadores de información y cómo administrar la información.

En el módulo II, aprendí los requerimientos que se deben cumplir para realizar manuscritos científicos. Además, se identificaron algunos de los errores más comunes al realizar manuscritos científicos.

Práctica sobre el uso de binoculares:

Se observaron diferentes tipos de aves, entre ellos: colibrí, pájaro carpintero, palomas, entre otros.

Conferencia sobre conectividad ecológica:

Conocer sobre estudios de conectividad y distribución; así como a conocer, los programas que se utilizan en la actualidad para realizar estos estudios.

5.2.4 Limitaciones:

Ninguna

5.3 **Actividad 3:** Revisión de un artículo asignado y elaboración de un ensayo sobre dicho artículo.

5.3.1 Objetivos:

- Revisar la información de un artículo asignado por el asesor institucional
- Realizar un ensayo sobre el artículo asignado
- Practicar la escritura de ensayos de referencia

5.3.2 Procedimiento:

Se realizó la lectura del artículo “Pertinencia social en la investigación endógena”, posteriormente se realizó el análisis y redacción del ensayo sobre la lectura realizada.

5.3.3 Resultados:

Redacción de un ensayo sobre el artículo:

- Martínez, M. (2006). Pertinencia social en la investigación endógena. *Espacio abierto*, 15(4), 725-740.

5.3.4 Limitaciones:

Ninguna

5.4 **Actividad 4:** Biografía de un personaje del Cecon

5.4.1 Objetivo:

- Revisar y elaborar la biografía de un personaje del Cecon.

#### 5.4.2 Procedimiento:

Se recopiló información sobre algunos aspectos de la vida de la doctora Elfriede de Pöll, su trayectoria académica y su contribución al Cecon. Para ello se revisaron algunos documentos en línea, entrevistas y trabajos. Posteriormente se realizó una síntesis de la información recopilada.

#### 5.4.3 Resultados:

Realización de una breve reseña sobre la doctora Elfriede de Pöll

#### 5.4.4 Objetivos alcanzados durante el presente periodo:

- Recopilar información sobre la carrera y trayectoria en el Cecon de la doctora Elfriede de Pöll
- Redactar parte de biografía y trayectoria en el Cecon de la doctora Elfriede de Pöll

#### 5.4.5 Limitaciones:

Ninguna

## 6 ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS

### 6.1 **Actividad 1:** Asistencia a la presentación de los proyectos de investigadores del Cecon

#### 6.1.1 Objetivo:

- Informarse sobre los proyectos en desarrollo de los investigadores del Cecon con apoyo de la Dirección General de Investigación (Digi) de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

#### 6.1.2 Procedimiento:

Se asistió y escuchó de forma detenida a los investigadores que expusieron sus trabajos. Cada uno de ellos realizó una presentación oral, con apoyo de una presentación PowerPoint. En sus presentaciones expusieron sus preguntas de investigación, objetivos, avances y complicaciones.

#### 6.1.3 Resultados:

Conocimiento de las investigaciones que se llevan a cabo en la actualidad en Guatemala y las áreas de enfoque en la que enfrentan la problemática de la conservación en Guatemala.

#### 6.1.4 Limitaciones:

Ninguna

## 6.2 **Actividad 2:** Asistencia a la conmemoración y donación del busto del Licenciado Mario Dary Rivera

### 6.2.1 Objetivo:

- Asistir a la conmemoración de la trayectoria del Licenciado Mario Dary Rivera y la develación del busto del licenciado.

### 6.2.2 Procedimiento:

Se asistió el 21 de Febrero del 2017 al evento organizado por las autoridades del Cecon y la Escuela de Biología, celebradas en el auditorio Francisco Vela de la Facultad de Ingeniería. En este evento autoridades de la Digi, la Escuela de Biología de la USAC, el departamento de Biología de la Universidad del Valle de Guatemala y Cecon recitaron algunos de los logros del Licenciado Mario Dary Rivera. Al final del evento los familiares del Licenciado develaron el busto e hicieron la entrega a las autoridades al rector de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

### 6.2.3 Resultados

Asistencia a la conmemoración de la trayectoria del Licenciado Mario Dary Rivera.

### 6.2.4 Limitaciones

Ninguna

## 6.3 **Actividad 3:** Asistencia y participación del foro “Evolución y Creación” organizado por la Digi

### 6.3.1 Objetivos:

- Participar y asistir al foro “Evolución y Creación”

### 6.3.2 Procedimiento:

Se asistió el 22 de Febrero del 2017 al foro “Evolución y Creación” en el salón 4 de la Digi en el edificio S-11 del campus central de la Universidad de San Carlos de Guatemala ubicado en la zona 12, en el cual expusieron tres panelistas. Los panelistas tenían posturas que permitían tener una discusión sobre este tema desde distintos enfoques. El primer panelista presentó sus argumentos sobre este tema desde su postura como ateo, el segundo panelista expuso su argumento desde su postura como científico y el último panelista desde su postura de religioso. Al finalizar sus presentaciones hubo una serie de preguntas por parte del público y respuestas por parte de los panelistas.

### 6.3.3 Resultados:

Asistencia al foro y enriquecimiento del conocimiento sobre la evolución bajo la perspectiva de diferentes posturas.

### 6.3.4 Limitaciones

Ninguna

#### 6.4 **Actividad 4:** Reuniones Conap

##### 6.4.1 Objetivo:

- Presentar avances en la estrategia nacional para la conservación del tapir a entidades del Conap.
- Familiarizarse a las reuniones de protocolo con entidades de gobierno.

##### 6.4.2 Procedimiento:

Se asistió a la evaluación y avances en la estrategia nacional para la conservación del tapir propuesta por el Cecon y Defensores de la Naturaleza. En cada reunión, se realizaron sugerencias sobre los lineamientos y los entes involucrados en dicha estrategia.

##### 6.4.3 Resultados:

Se le dio el visto bueno a los lineamientos propuestos para la estrategia; esto durante la primer reunión. En una segunda fase, se logra involucrar a mayor cantidad de encargados del Conap, de tal manera que la estrategia se desarrolle plenamente.

##### 6.4.4 Limitaciones:

Ninguna

#### 6.5 **Actividad 5:** Asistencia al simposio “Camino a un nuevo modelo para el manejo de la biodiversidad”

##### 6.5.1 Objetivo:

- Asistir al simposio sobre el manejo de la biodiversidad en Guatemala.
- Aprender nuevos tipos del manejo de la biodiversidad en Guatemala.
- Participar en las ponencias y foros realizados por expertos.

##### 6.5.2 Procedimiento:

Se asistió al simposio, el cual se realizó en el hotel Hilton inn, durante los días 20 y 21 de abril del 2017.

##### 6.5.3 Resultados

Se aprendió sobre manejo de la biodiversidad y las variedades de protocolos y métodos que se pueden utilizar. Se abrió espacio para la discusión de las áreas protegidas de Guatemala.

#### 6.5.4 Limitaciones

Ninguna

#### 4.9 **Actividad 9:** Redacción de la Biografía de una persona destacada del Cecon

##### 4.9.1 Objetivos:

- Recopilar información sobre la carrera y trayectoria en el Cecon de la doctora Elfriede de Pöll
- Redactar parte de biografía y trayectoria en el Cecon de la doctora Elfriede de Pöll

##### 4.9.2 Procedimiento:

Se recopiló información sobre algunos aspectos de la vida de la doctora Elfriede de Pöll, su trayectoria académica y su contribución al Cecon. Para ello se revisaron algunos documentos en línea, entrevistas y trabajos. Posteriormente se realizó una síntesis de la información recopilada.

##### 4.9.3 Resultados:

Realización de una breve reseña sobre la doctora Elfriede de Pöll

##### 4.9.4 Limitaciones:

Ninguna

## 7 ANEXOS

### Anexo 1. Verificadores de las actividades de servicio



**Imagen 1.** Colocación de mantas para la exposición fotográfica “Desentrañando los misterios de la selva Maya”



**Imagen 2.** Elaboración de cuadros de soporte para las fotografías impresas.



**Imagen 3.** Material didáctico elaborado para la exposición fotográfica



Imagen 4: Visitantes apreciando la exposición fotográfica

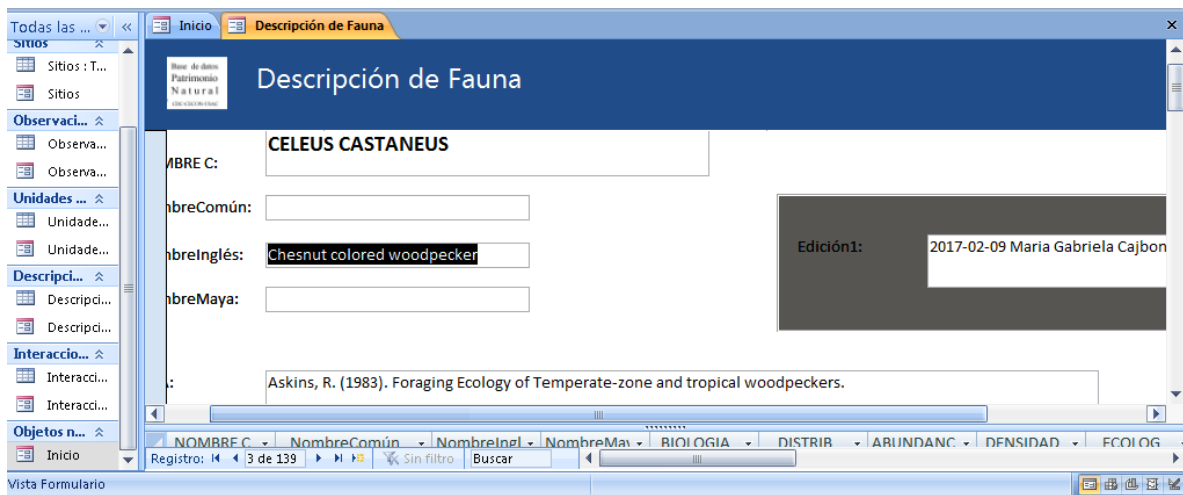
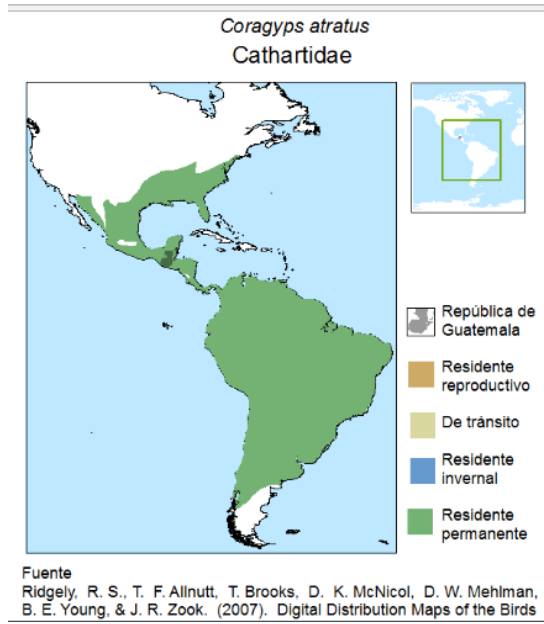
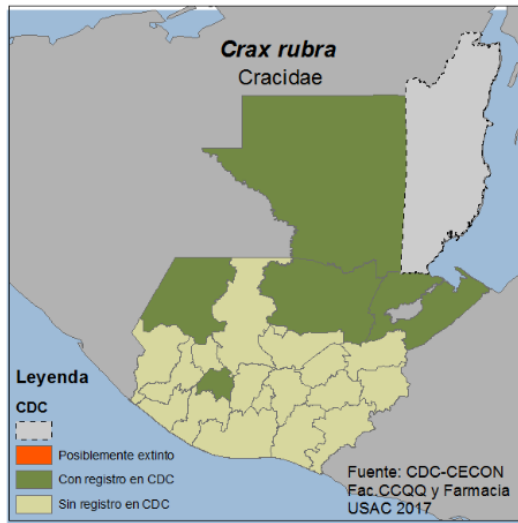


Imagen 5. Captura de pantalla de la base de datos





**Imágenes 6.** Mapas de distribución sub-nacional e internacional realizados por el programa SIG.



**Imagen 7:** Grabación de cantos de aves en Cerro Cahui



**Imagen 8:** Programación de cámaras trampa en el Parque Nacional Tikal



**Imagen 9:** Colocación de cámaras trampa en el Parque Nacional Tikal

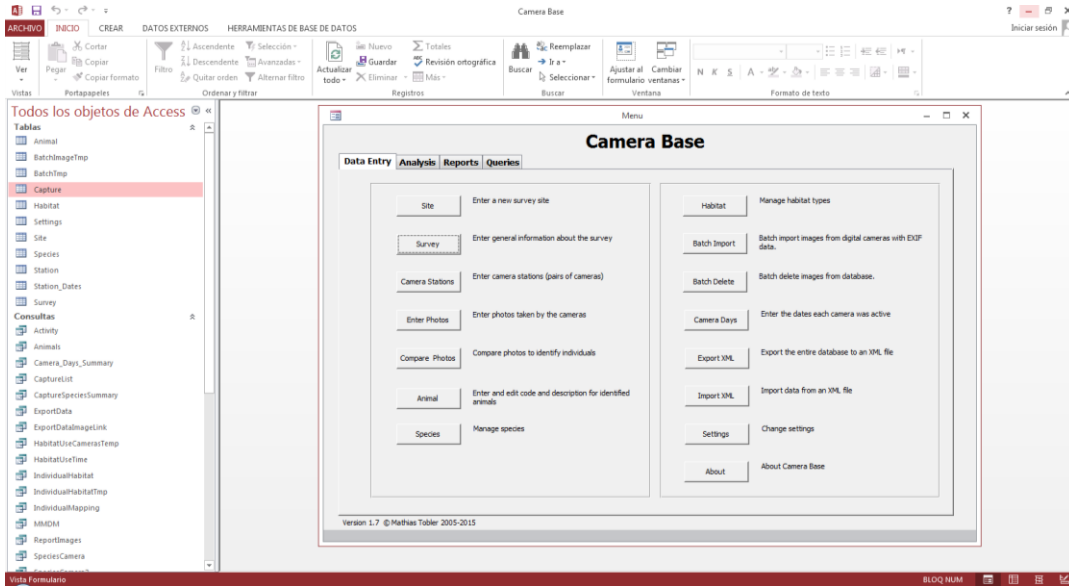


Imagen 10: Programa Camera Base para el procesamiento de fotografías

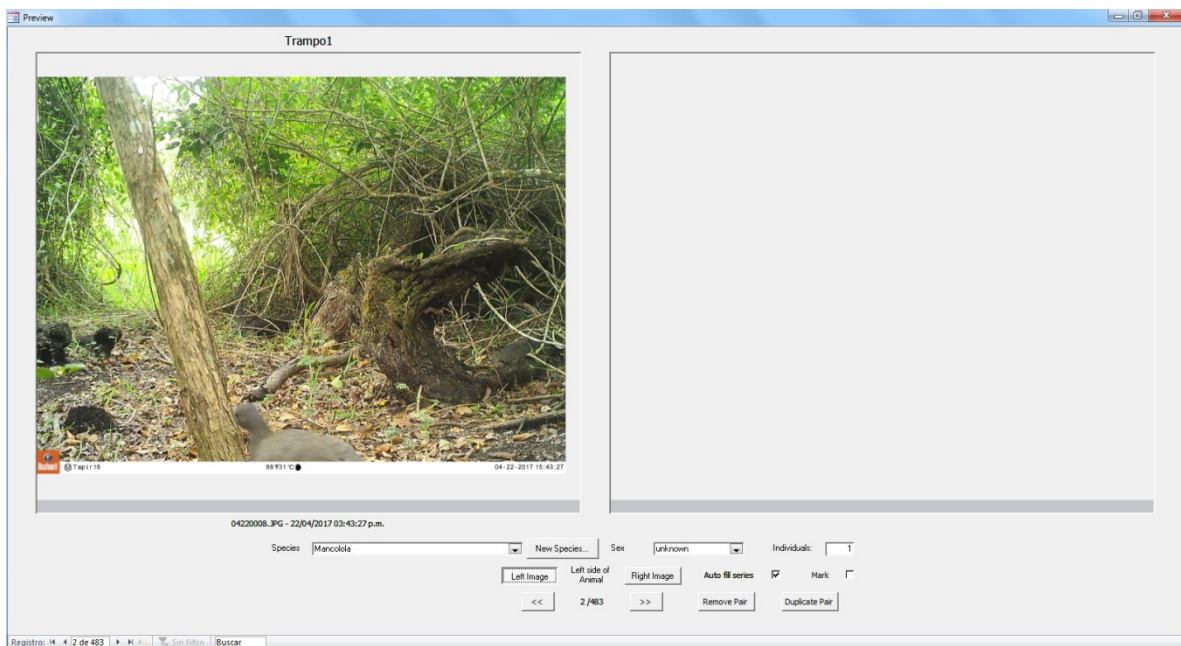


Imagen 11: Procesamiento de fotografías de las cámaras trampa



Centro de Datos para la Conservación, Centro de Estudios Conservacionistas, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala  
Programa para la Conservación del Tapir y su Hábitat en Guatemala y Proyecto Tapir DIGI 2017. Procesamiento de imágenes fauna

BIOTOPO PROTEGIDO NAACHTUN – DOS LAGUNAS

Aguada	Cámara	Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto			
		Back Up Manolo	Back Up Danta	Depuración	Procesamiento	Back Up Manolo	Back Up Danta	Depuración	Procesamiento	Back Up Manolo	Back Up Danta	Depuración	Procesamiento	Back Up Manolo	Back Up Danta	Depuración	Procesamiento	Back Up Manolo	Back Up Danta	Depuración	Procesamiento	Back Up Manolo	Back Up Danta	Depuración	Procesamiento
Corozal	Tapir 27 (Lotes 3)	L	L	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Aguada	Cámara	Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto			
		Back Up Manolo	Back Up Danta	Depuración	Procesamiento	Back Up Manolo	Back Up Danta	Depuración	Procesamiento	Back Up Manolo	Back Up Danta	Depuración	Procesamiento	Back Up Manolo	Back Up Danta	Depuración	Procesamiento	Back Up Manolo	Back Up Danta	Depuración	Procesamiento	Back Up Manolo	Back Up Danta	Depuración	Procesamiento
El Tintal	1 Tapir 13 (Lotes 3)	✓	L	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

M Manolo; G Gerber; L Lourdes; A Andrea; Gb Gaby; P Pablo; V Vivian.

Centro de Datos para la Conservación, Centro de Estudios Conservacionistas, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala  
Programa para la Conservación del Tapir y su Hábitat en Guatemala y Proyecto Tapir DIGI 2017. Procesamiento de imágenes fauna

BIOTOPO SAN MIGUEL LA PALOTADA EL ZOTZ

Aguada	Cámara	Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto			
		Back Up Manolo	Back Up Danta	Depuración	Procesamiento	Back Up Manolo	Back Up Danta	Depuración	Procesamiento	Back Up Manolo	Back Up Danta	Depuración	Procesamiento	Back Up Manolo	Back Up Danta	Depuración	Procesamiento	Back Up Manolo	Back Up Danta	Depuración	Procesamiento	Back Up Manolo	Back Up Danta	Depuración	Procesamiento
Bejucal	Tapir 22	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G

Aguada	Cámara	Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto			
		Back Up Manolo	Back Up Danta	Depuración	Procesamiento	Back Up Manolo	Back Up Danta	Depuración	Procesamiento	Back Up Manolo	Back Up Danta	Depuración	Procesamiento	Back Up Manolo	Back Up Danta	Depuración	Procesamiento	Back Up Manolo	Back Up Danta	Depuración	Procesamiento	Back Up Manolo	Back Up Danta	Depuración	Procesamiento
El Pucté	Tapir 17	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G

M Manolo; G Gerber; L Lourdes; A Andrea; Gb Gaby; P Pablo; V Vivian.

**Anexo 12:** Listados de control de fotografías de los biotopos Dos Lagunas y San Miguel La Palotada-El Zotz

**Anexo 2. Verificador de actividades de docencia**



**Imagen 1:** Taller sobre el montaje y uso de las cámaras trampa.



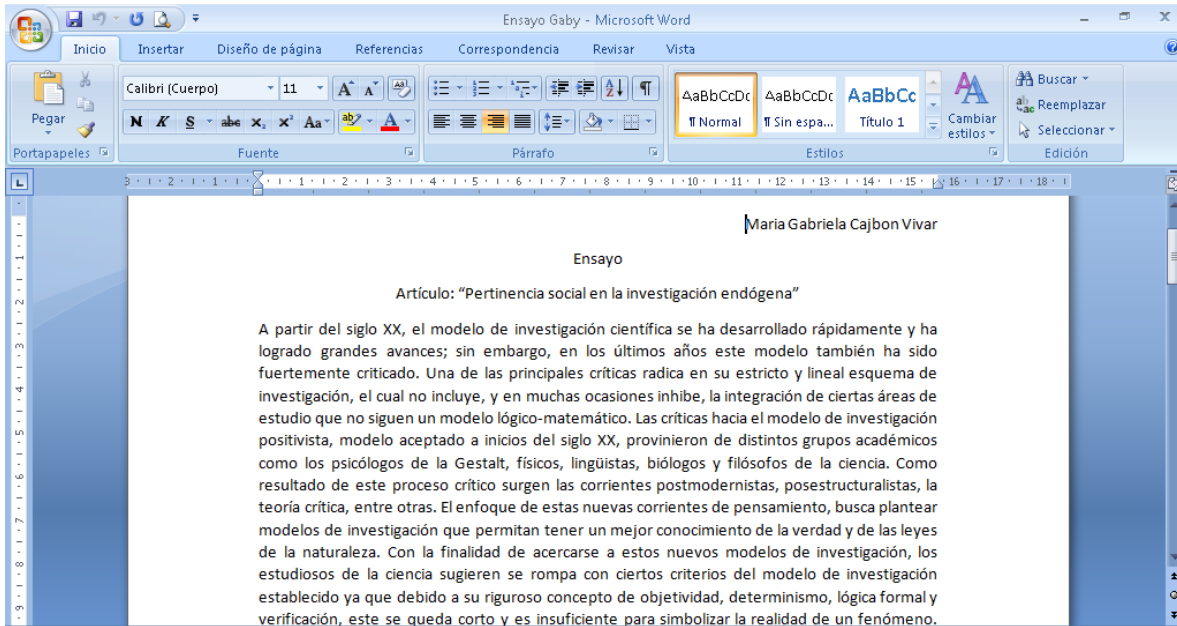


Imagen 2: Redacción de ensayo sobre artículo asignado



Imagen 3: Diplomas de participación de los módulos de las Jornadas de actualización impartidas por la Digi

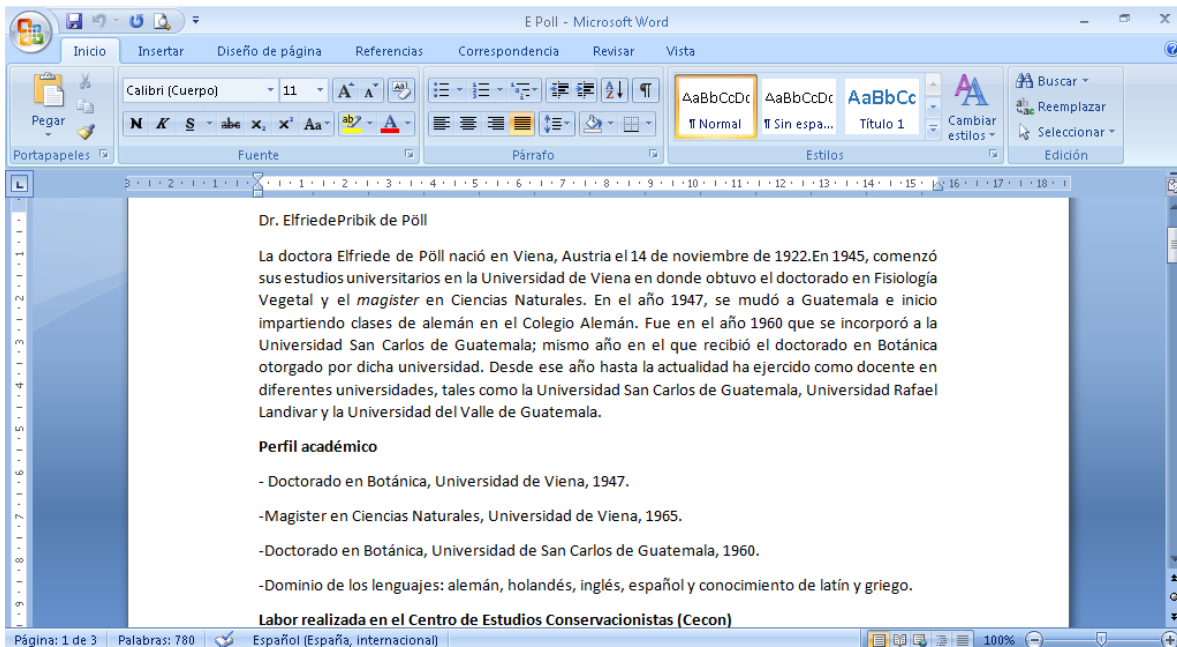


Imagen 4: Redacción de breve biografía de la doctora Elfriede de Pöhl

Anexo 3. Verificadores de actividades no planificadas



Imagen 1 y 2: Reuniones con el conap para la estrategia nacional para la conservación del Tapir

No.	NOMBRE	INSTITUCIÓN	DATOS DEL CONTACTO	FIRMA
32	Oscar Villalón	EBI USAC	Teléfono: 20213824 Email: gabi.concha@equari.com	
33	Gabriela Concha	EBI USAC	Teléfono: 20213824 Email: gabi.concha@equari.com	
34			Teléfono: Email:	
35			Teléfono: Email:	
36			Teléfono: Email:	
37			Teléfono: Email:	

**Imagen 3:** Lista de asistencia simposio “Hacia un nuevo modelo del manejo de la biodiversidad”



## **Frecuencia relativa de eventos reproductivos de especies cinegéticas en dos Biotopos Protegidos de la Reserva de la Biosfera Maya.**

Autores: Cajbon, M.A<sup>1</sup>. y García, M<sup>2 y 3</sup>.

<sup>1</sup>Programa Experiencias Docentes con la Comunidad- EDC-, carrera de Biología, Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.

<sup>2</sup>Centro de Datos para la Conservación (CDC), Centro de Estudios Conservacionistas (CECON), Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.

<sup>3</sup> Grupo de Especialistas del Tapir, Comisión para la Supervivencia de las Especies, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

### **Resumen**

La Reserva de la Biosfera Maya (RBM) es el continuo de selva tropical más grande presente en Guatemala, en él se distribuyen una alta diversidad de vertebrados. En la RBM se encuentran especies que en la actualidad son altamente amenazadas por presiones de caza o reducción del hábitat. Dentro de la RBM se encuentran los biotopos protegidos San Miguel la Palotada (BPSM) y Dos Lagunas (BPDL), los cuales presentan diferentes presiones por la perturbación humana, siendo mayor para BPSM. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue identificar las áreas dentro de ambos biotopos de importancia para la conservación de especies cinegéticas. Para ello se utilizaron cuadrículas de 36km<sup>2</sup>, en las cuales mediante el uso de cámaras trampa se registró la frecuencia de especies cinegéticas con eventos reproductivos. Para el BPSM se reportaron 35 eventos reproductivos de tres especies de cérvidos: *Odocoileus virginianus*, *Mazama temama* y *Mazama pandora*. Para el BPDL se reportaron 79 eventos reproductivos de siete especies cinegéticas: *Nasua narica*, *O. virginianus*, *M. temama*, *Tayassu pecari*, *Dasyprocta punctata*, *Crax rubra* y *Melagris ocellata*. En cuanto a la frecuencia de eventos reproductivos en cada uno de los biotopos, en el BPSM se registraron eventos en las áreas cercanas al Parque Nacional Tikal y en las áreas cercanas a áreas urbanas no se registraron eventos reproductivos. En el BPDL, se observa un patrón similar, en el cual el área que reportó mayor frecuencia de eventos reproductivos es la que se encuentra próxima a la reserva de la Biosfera de Calakmul. Los resultados sugieren que, tanto en el BPSM como en el BPDL las especies cinegéticas se encuentran con mayor frecuencia en ciertas áreas que en otras. Además, se observó diferencia en la frecuencia de eventos reproductivos registrada y la diversidad de especies con eventos reproductivos entre ambos biotopos, siendo menor en ambos casos, en el BPSM.

**Palabras clave:** Reserva Biosfera Maya, especies cinegéticas, eventos reproductivos, cámaras trampa

## Introducción

El continuo de selva tropical que forman México, Guatemala y Belice se conoce como la Selva Maya y abarca 3 millones de hectáreas, las cuales son de gran importancia para la conservación de flora y fauna (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, 2015; Soto, 2003). En Guatemala, parte de este territorio corresponde a la Reserva de la Biosfera Maya (RBM), el área protegida de mayor extensión para el país, representando la quinta parte del territorio nacional (2,090,667 hectáreas; Conap, 2015). La RBM se encuentra al norte del país, en el departamento de Petén. De acuerdo a características socioeconómicas, culturales y biológicas, la RBM se divide en tres zonas, las cuales son: zona de amortiguamiento (ZAM), zona de usos múltiples (ZUM) y zonas núcleo (ZNN) (Conap, 2015).

La ZNN es la que soporta la mayor carga de conservación de especies de flora y fauna, ya que en ella se reporta la mayor cantidad y diversidad de especies de flora y fauna (Conap, 2015). La ZNN representan el 39% de la reserva y consiste en cinco parques nacionales y tres biotopos protegidos, los cuales están destinados exclusivamente a la investigación científica y turismo de bajo impacto (Conap, 2015; Decreto 5-90, 1900). Los biotopos protegidos San Miguel la Palotada (BPSM) y Dos Lagunas (BPDL) se encuentran bajo la administración de la Universidad San Carlos de Guatemala (Usac), a través del Centro de Estudios Conservacionistas (Cecon). A pesar del trabajo del Cecon, en conjunto con otras entidades nacionales, para proteger y conservar la flora y fauna, en estos biotopos se reportan comúnmente hechos de tala y cacería (Conap, 2015). En la actualización del plan maestro de la RBM, realizado por Conap en el 2015, se muestra un mapa sobre la accesibilidad a las zonas núcleo, en el cual se evidencia una mayor accesibilidad en el BPSM con relación al BPDL, esto debido a su cercanía a la ZAM (Conap, 2015; Cecon, 2000).

En los trabajos de Baur (1998), Morales (1998) y Soto (2003) se describe el alto grado de impacto que la cacería tiene en la conservación de la fauna de la RBM, reportando listados de algunas de las especies que son cazadas y las tasas de extracción de cada especie en un periodo determinado, evidenciando la reducción en la abundancia de estos organismos. A las especies que se encuentran propensas a ser cazadas se les conoce como especies cinegéticas (Uribe & Arita, 1998). Las razones por las que estas especies son cazadas son variadas, siendo la cacería para la venta de carne y consumo de subsistencia de carne las más significativa (Morales & Morales, 1998; Quijano-Hernández & Calmé, 2002; Uribe & Arita, 1998). En muchos casos esta actividad se realiza de forma ilegal, provocando un descontrol en la cantidad de organismos que se cazan y la ausencia de un listado de las especies que se están cazando (Quijano-Hernández & Calmé, 2002; Uribe & Arita, 1998). En algunos estudios se ha observado que existe relación entre el aumento de caza y la época

reproductiva de algunos organismos (Baur, 1998; Bauhr, 2008). Se ha observado que especies como *Odocoileus virginianus* (Zimmernaubb, 1780) (venado de cola blanca) y *Crax rubra* (Linnaeus, 1758) (faisán), son mayormente cazados cuando se encuentran en su época reproductiva, ya que, los cazadores suelen observarlos con más frecuencia y en el caso de las aves, los detectan por sus vocalizaciones (Baur, 1998; Baur, 2008). Es por ello, que muchos de estos estudios recomiendan reforzar el monitoreo durante los periodos reproductivos, en donde los organismos se encuentran más vulnerables (Baur, 1998; Quijano-Hernández & Calmé, 2002).

En la RBM, algunas especies que se encuentran amenazadas por su alta extracción son: *Pantera onca* (Linnaeus, 1758) (jaguar), *Puma concolor* (Linnaeus, 1771) (puma), *Tapirus bairdii* (Gill, 1865) (tapir o danto), *O. virginianus*, *Cuniculus paca* (Linnaeus, 1766) (tepezcuintle), *Mazama temama* (Kerr, 1792) (cabrito rojo), *C. rubra*, *Dasypus novemcinctus* (Linnaeus, 1758) (armadillo), *Meleagris ocellata* (Cuvier, 1820) (pavo ocelado), *Ortalis vetula* (Wagler, 1830) (chachalaca), *Pecari tajacu* (Linnaeus, 1758) (coche de monte) y *Tayassu pecari* (Link, 1795) (jabalí) (Baur, 1998; Conap, 2015; Ponce *et al.*, 2012). Es por ello que el Conap en la actualización del Plan Maestro; propone como elementos naturales para la conservación al *T. bairdii*, *P. onca*, *P. concolor* y a las especies cinegéticas. De acuerdo a estas crecientes amenazas, en los planes maestros de los biotopos mencionados y de la RBM, se establece como una estrategia la detección de zonas de importancia para la protección y conservación de especies cinegéticas.

De acuerdo con la lógica de conservación que manda el plan maestro de la RBM, en el presente estudio se plantea como objetivo general: identificar los sitios importantes para la conservación de especies cinegéticas de los biotopos BPSM y BPDFL para el refuerzo en el monitoreo en estas áreas. Y como objetivos específicos: 1) identificar y cuantificar los eventos reproductivos de las distintas especies cinegéticas en los biotopos BPSM y BPDFL, 2) identificar las especies con mayor número de eventos reproductivos en los biotopos BPSM y BPDFL y 3) identificar las áreas con mayor frecuencia de eventos reproductivos en ambos biotopos. Para ello se utilizaron datos obtenidos a través del Protocolo para el monitoreo del tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*) en la Reserva de la Biosfera Maya planteado y trabajado por Cecon y la Fundación Defensores de la Naturaleza (FDN), en el cual se registra la presencia de la fauna presente en los biotopos BPSM, BPDFL y el Parque Nacional Sierra Lacandón a través de cámaras trampa colocadas durante la época seca. A través de este estudio, se espera reconocer que áreas son de mayor importancia para el desarrollo de las especies cinegéticas en ambos biotopos, de tal manera que la información generada sirva de referencia para Cecon y Conap para un mejor manejo de estas áreas protegidas.

Materiales y métodos

Área de estudio: El BPSM, con una extensión de 34,934 hectáreas, se encuentra en el municipio de San José, departamento de Petén. Este es un polígono rectangular marcado por las esquinas de coordenadas 17<sup>0</sup>07'30''N y 89<sup>0</sup>63'02''W, 17<sup>0</sup>20'30''N y 89<sup>0</sup>53'02''W, 17<sup>0</sup>20'30''N y 89<sup>0</sup>44'42''W, 17<sup>0</sup>07'30''N y 89<sup>0</sup>44'42''W; de acuerdo al Decreto 5-90 del Congreso de la República, artículo 3 (Cecon, 2000; Decreto 5-90, 1900).

El BPSM se encuentra en un rango de alturas entre 150 y 400msnm (Cecon, 2000). La temperatura media oscila en un rango muy amplio durante el año, con valores promedio de máximas cercanas a los 32<sup>0</sup>C y mínimas absolutas de 20<sup>0</sup>C; para una media de 27<sup>0</sup>C (Cecon, 2000). La situación hídrica del biotopo es crítica ya que no cuenta con una corriente de agua permanente, por lo que las aguadas tienen un papel importante en el biotopo (Cecon, 2000). En cuanto la flora, se encuentran una amplia variedad de palmas del género *Chamaedorea* Willd, *Manilkara zapota* (L.) P. Royen (chicozapote), *Pimenta dioica* (L.) Merr. (pimienta), arboles como *Swietenia macrophylla* King (caoba) y *Cedrela mexicana* M. Roem. (cedro), entre otras especies (Cecon, 2000). En la fauna, se encuentran algunas especies de anfibios, reptiles como las tortugas *Trachemys scripta* (Thunberg, 1792) y *Kinosternon acutum* (Gray, 1831); y una amplia variedad de aves y mamíferos como *Alouatta pigra* (Lawrence, 1993) (saraguato), *T. bairdii*, *M. temama*; entre otros (Cecon, 2000).

El BPNL se encuentra en los municipios de San Andrés, San José y Melchor, al noroeste del departamento de Petén, con una extensión de 30,719 hectáreas (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Centro de Estudios Conservacionistas & Ministerio de Cultura y Deportes-Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural, 2009). Limita al norte con la Reserva de Biosfera Calakmul, Campeche y Quintana Roo (Conap, Cecon & DGPCyN, 2009). El biotopo, es una ZNN en la cual solo se pueden realizar trabajos de investigación científica, no se encuentra disponible para el turismo de bajo impacto (Conap, 2015; Conap, Cecon & DGPCyN, 2009). La temperatura media varía entre 22 y 29 <sup>0</sup>C, cuenta con pequeños ríos intermitentes y depende principalmente de aguadas (Conap, Cecon & DGPCyN, 2009). Cuenta con especies maderables de alto valor comercial, tales como *S. macrophylla*, *C. odorata*, *Calophyllum brasiliense* Cambess. (santa María); entre otros (Conap, Cecon & DGPCyN, 2009). También, cuenta con arboles importantes para la dieta de los animales que lo habitan, entre estos se encuentran *Spondias mombin* L. (jocote jobo), *Bursera simaruba* (L.) Sarg. (chacaj), *Brosimum alicastrum* Sw. (ramón); entre otros (Conap, Cecon & DGPCyN, 2009). La fauna es muy variada y cuenta con un alto porcentaje de especies de peces, reptiles, aves y mamíferos del país (Conap, Cecon & DGPCyN, 2009). Las aves y mamíferos son los más abundantes y diversos con un 71 y 64%, respectivamente, del porcentaje de especies para Guatemala (Conap, Cecon & DGPCyN, 2009).

Toma de datos de eventos reproductivos: En esta investigación, se siguió la metodología del Protocolo para el monitoreo del tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*) en la Reserva

de Biosfera Maya, Guatemala (Centro de Estudios Conservacionistas & Fundación Defensores de la Naturaleza, 2016). En dicho protocolo, se establecen diferentes escalas de paisaje para reportar la ocupación del tapir centroamericano y se sugiere que esta metodología puede ser funcional para otras especies asociadas al hábitat del tapir centroamericano (Cecon & FDN, 2016). En el protocolo del monitoreo del tapir centroamericano, se establecen cinco escalas espaciales representadas por polígonos que se identifican como: sub-regional (polígono de RBM), localidad (polígono de los biotopos), nivel 1 (polígonos de 100-144 km<sup>2</sup>), nivel 2 (polígonos de 25-36 km<sup>2</sup>) y nivel 3 (polígonos de 2.25 km<sup>2</sup>) (Cecon & FDN, 2016). En el presente estudio se utilizó la escala de nivel 2, con cuadrantes de 36km<sup>2</sup> (Cecon & FDN, 2016). En cada una de estas cuadrículas se colocaron cámaras trampa de la marca *Bushnell* modelo *Trophycam Intrussor No Glow* de 14 megapíxeles, funcionando 24 horas durante los meses de marzo a junio del año 2016. Las fotografías tomadas por la cámara trampa fueron depuradas y procesadas en el programa Camera base 1.7 (Tobler, 2007).

Para el BPSM, se tenían seis cuadrantes para la detección de especies los cuales fueron: Cruce Santa Cruz, Pucté-Sitio, Juleque, Descansadero-La Lucha, Bajo El Pavo y El Palmar. Para el BPDF, se contó con ocho cuadrantes para el registro de especies los cuales fueron: Esqueletos, Tintal, Corozal, Trampole, La Gloria 2, Cruce Manantial, Poza Maya y Dos Lagunas.

Para estimar las cuadrículas de importancia para la conservación, se utilizó el criterio de eventos reproductivos, el cual consiste en identificar y cuantificar el número las crías, padres y/o parejas de la fauna capturada por las cámaras trampa (Aranda, Botello, & López, 2012).

Especies cinegéticas: La clasificación de especies cinegéticas fue establecida por medio de criterios subjetivos, es decir, está sujeta a quienes lo delimiten y de acuerdo con el contexto de cada situación (Uribe & Arita, 1998). En esta investigación se entenderá como especies cinegéticas a aquellas especies con alta densidad de extracción o caza, debida principalmente por su importancia económica. Posterior a la depuración de especies reportadas en trabajos de cacería en Guatemala y las especies reportadas en el plan maestro de Conap (2015), para esta investigación se seleccionaron las siguientes especies: *T. bairdii*, *O. virginianus*, *C. paca*, *M. temama*, *Mazama pandora* (cabrito bayo), *C. rubra*, *D. novemcinctus*, *M. ocellata*, *O. vetula*, *P. tajacu*, *T. pecari*, *Penelope purpurescens* (Wagler, 1830) (cojolita), *Tinamus major* (Gmelin, 1789) (mancolola), *Dasyprocta punctata* (Gray, 1842) (cotuza) y *Nasua narica* (Linnaeus, 1766) (pizote).

Eventos reproductivos: La biología de cada especie cinegética es diferente por lo que requiere diferentes criterios para la delimitación de sus eventos reproductivos (Aranda *et al*, 2012). Por lo tanto, se hizo una clasificación de eventos reproductivos en dos grupos: 1) cérvidos, coche de monte, jabalí y tapir y 2) aves y mamíferos menores. Para el grupo 1, se

establecieron como eventos reproductivos: crías, juveniles y subadultos, esto se debe a que el periodo de gestación de cérvidos es de 7 a 8 meses y el de jabalís y coches de monte de 4 a 5 meses (Arroyo, Vital, & Lavin, 2013; Godinez, 2014; Mayor, 2004); por lo que se seleccionaron estos tres estadios para capturar la mayor cantidad de eventos reproductivos durante el periodo en el que se colocaron las cámaras. En cuanto a los cérvidos, la diferencia entre cría, juveniles y subadultos es evidente ya que el primero es el individuo cuando tiene un porte pequeño y manchas blancas en la mayor parte del cuerpo; el segundo, tiene un mayor porte que la cría y mantiene algunas de sus manchas pero estas ya no poseen la misma intensidad de color, además comienza a desarrollar sus astas (en el caso de los machos); y el tercero, es el individuo que ha perdido todas sus manchas y sus astas se encuentran un poco más desarrolladas. En cuanto a *P. tajacu* y *T. pecari*, la cría es la más sencilla de diferenciar ya que esta es bastante más pequeña que los adultos y todo su pelaje es de color negro, el juvenil tiene un mayor porte que la cría y empieza a desarrollar su pelaje blanco; y el subadulto, es el individuo que posee todo el aspecto físico de un adulto pero que le falta el porte para llegar a ser adulto. En *T. bairdii*, la cría presenta manchas de color blanco que contrastan con la coloración oscura de su cuerpo, el juvenil aún posee algunas de sus manchas y tiene un mayor porte que la cría, y el subadulto es el individuo que ya no posee manchas y tiene un porte muy parecido al adulto y se caracteriza por seguir al lado de la madre. El segundo grupo, aves y mamíferos pequeños, cuenta sólo con la categoría cría; ya que en estos individuos es difícil hacer una distinción entre juvenil y subadulto como en los individuos de la clasificación anterior.

Cada evento independiente con alguno de los componentes mencionados se tomó como un evento reproductivo. Para establecer la independencia de un evento reproductivo y otro, se definió un lapso mínimo de una hora entre ambos eventos reproductivos. Los organismos que reportaron eventos reproductivos, fueron identificados mediante el uso de guías y claves de identificación. Finalmente, se estimó la abundancia de eventos reproductivos por cuadrante en cada biotopo y la abundancia por biotopo, esto con el fin de establecer los cuadrantes con mayor abundancia de eventos reproductivos dentro del respectivo biotopo y establecer el biotopo con mayor abundancia de eventos reproductivos.

Análisis de datos: Se estimó la totalidad de eventos reproductivos encontrada por cada especie en cada una de las cuadrículas de estudio. Posteriormente se realizó la sumatoria de todos los eventos reproductivos obtenidos para cada especie y por cuadrícula, de tal manera que se obtuviera la totalidad de eventos reproductivos registrados para cada biotopo. Con la frecuencia de eventos reproductivos registrados por biotopo, se realizó un mapa que representará los eventos reproductivos en cada cuadrícula en los biotopos BPSM y BPDL, esto permitió representar gráficamente la comparación entre ambos biotopos.

## Resultados

En el BPSM, se registraron un total de 188 eventos independientes con presencia de las especies mencionada anteriormente, durante los meses comprendidos entre mayo a septiembre del 2016. De estos, 35 (18%) fueron eventos reproductivos de las especies seleccionadas en el estudio. Para el BPDF, se reportaron 849 eventos independientes durante los meses comprendidos entre abril a agosto del 2016, de los cuales 59 (7%) fueron eventos reproductivos.

En el biotopo BPSM se reportaron eventos reproductivos sólo de los cérvidos: *M. pandora*, *O. virginianus* y *M. temama* y ninguno para las otras especies seleccionadas para este estudio. De estas tres especies *O. virginianus* fue la especie con mayor frecuencia de eventos reproductivos reportando una total de 20 eventos. El único cuadrante de este biotopo que no registró ningún evento reproductivo fue el Cruce Santa Cruz y el que obtuvo el mayor número de eventos reproductivos fue el Pucté-Sitio. En el biotopo BPDF se registraron eventos reproductivos de dos especies de cérvidos: *M. temama* y *O. virginianus*, dos aves: *M. ocellata* y *C. rubra*, y tres mamíferos medianos: *N. narica*, *D. punctata* y *T. pecari*, para un total de siete especies. Las especies con mayor frecuencia de eventos fueron *O. virginianus* y *T. pecari* reportando un total de 24 y 20 eventos reproductivos, respectivamente, además estas especies se encontraron en un mayor número de cuadrantes, con presencia en cuatro y tres cuadrantes, respectivamente. De los ocho cuadrantes, en tres de ellos no se reportó ningún evento reproductivo, los cuales fueron: Cruce Manantial, Poza Maya y Dos Lagunas. Al comparar la frecuencia de eventos reproductivos y la diversidad de especies registrada en ambos biotopos, se observa que el BPDF reporta valores más altos que el BPSM.

En la figura 1, se observa la frecuencia de eventos reproductivos reportados por cuadrante en cada uno de los dos biotopos trabajados. El BPDF es el que se encuentra en el extremo superior del mapa y el BPSM es el que se encuentra en la parte media del mapa. La frecuencia total de eventos reproductivos en el BPSM fue 35 eventos y para el BPDF 59 eventos. Para el BPSM, los cuadrantes con mayor frecuencia de eventos reproductivos fueron Pucté-Sitio, Juleque y Palmar con frecuencias de 13, 8 y 7, respectivamente, de los 35 eventos reproductivos reportados. En el BPDF, los cuadrantes que reportan la mayor cantidad de eventos reproductivos son: Esqueletos, Tintal y Trampoline, los cuales reportan frecuencias de: 19, 15 y 10, respectivamente.

En la figura 2, se muestra el porcentaje de eventos reproductivos en cada uno de los cuadrantes de los biotopos BPSM y BPDF, del total de eventos reproductivos registrados en ambos biotopos, el cual era de 94 eventos. En el BPDF se observa que los cuadrantes que reportan mayor porcentaje de eventos reproductivos son aquellos que se encuentran en la línea superior del mapa. En cuanto al BPSM, los cuadrantes con mayor porcentaje se encuentran al centro y al lado derecho del biotopo. En el BPSM solo el cuadrante Pucté-Sitio reporta un porcentaje mayor a 10, mientras que en el BPDF tres cuadrantes reportan porcentajes iguales o mayores a 10, estos son: Esqueleto, Tintal y Trampoline. Por lo que, se

observa diferencia en la frecuencia de eventos reproductivos reportada entre BPSM y BPDF, siendo mayor en BPDF.

## Discusión

De acuerdo a los resultados obtenidos, en el BPSM se reportaron eventos reproductivos solo de los cérvidos, a pesar de que estos organismos son altamente cazados, debido a su importancia económica. Estos organismos suelen soportar las presiones de caza mejor que otras especies, ya que se registran con frecuencia en estudios utilizando cámaras trampa (Aranda, Botello, & López, 2012). Estos organismos, incluso se encuentran en áreas con deforestación y presión de caza (Webber, 2008). De los cérvidos, el género *Mazama*, se encuentra ampliamente distribuido en el Neotrópico, y varias especies de este género se distribuyen en esta región (Serna *et al*, 2014; Webber, 2008). De acuerdo a su alimentación, estos organismos se pueden distribuir de diferente manera, los organismos de la especie *M. temama* suelen tener una dieta especializada, sin embargo, se han reportado casos en los que estos se encontraban en áreas cercanas a cultivos o áreas abiertas en donde la vegetación no es mayor a 5 m (Mugume, Isabirye-Basuta, Otalli, Reyna-Hurtado, & Chapman, 2015; Pérez-Solano, Hidalgo-Mihart, & Mandujano, 2016; Serna *et al*, 2014;). Por lo general, *M. temama* suele encontrarse en áreas con cobertura boscosa cerrada que les brindan protección y alimento (Mugume *et al*, 2015; Webber, 2008). A pesar de ello, estos se han reportado en áreas con leve presión antropogénica como es el caso del trabajo de Lira-Torres & Briones-Salas (2011), en los cuales reportan presencia de *M. temama* en un área de selva conservada con presión de cacería, lo cuál se asemeja a la situación del BPSM (Conap, 2015). La especie *O. virginianus*, se alimenta de diferentes tipos de vegetación por lo que se encuentra en lugares con vegetación secundaria como en sitios con vegetación encontrada en bosques y selvas (Aranda *et al*, 2012; González *et al*, 2014; Webber, 2008).

En cuanto a las otras especies: *T. bairdii*, *C. rubra*, *C. paca*, *D. novemcinctus*, *M. ocellata*, *P. tajacu*, *T. pecari*, *T. mayor*, *D. punctata* y *N. narica*, estas a pesar de ser registradas para el BPSM, ninguna de ellas reportó ningún evento reproductivo. El BPSM se encuentra próximo a la ZAM, por lo que, como es reportado por Conap (2015), este tiene una mayor accesibilidad hacia el interior del biotopo, esto a su vez lo hacen un área propensa a actividades de cacería por personas de poblados cercanos (Conap, 2015). Especies como *T. bairdii* y *T. pecari*, son especies que se suelen estar amenazadas y estas son sensibles a la perturbación humana, por lo que estas suelen encontrarse en áreas mejor conservadas con menores presiones antropogénicas (Briceño-Méndez, Reyna-Hurtado, Calmé, & García-Gil, 2014; Carrillo-Reyna, Reyna-Hurtado, & Schmook, 2015; Lira-Torres & Briones-Salas, 2011). Por lo tanto, los resultados sugieren que para estas especies la presión antropogénica a la que se encuentra sometido el BPSM, provoca que los padres sean más cautelosos con sus crías. Un caso similar se da para la *C. rubra*, esta es una ave que es muy sensible a la perturbación y que suele encontrarse en selvas conservadas (IUCN, 2012; Lira-Torres & Briones-Salas, 2011). Las principales causas del esto vulnerable de esta especie se



debe a presiones de caza y fragmentación de habitat (Baur, 2008; IUCN, 2012). Por lo que, para esta especie es de esperar que no se reporten eventos reproductivos en el BPSM, ya que las poblaciones pueden encontrarse reducidas o estas tienen sus crías en otras áreas.

En el BPDF, se reportaron eventos reproductivos de una mayor diversidad de especies en comparación con el BPSM. En este biotopo se reportaron eventos reproductivos de cérvidos, mamíferos medianos y aves. Como se mencionaba anteriormente, los cérvidos son organismos que se distribuyen ampliamente y suelen encontrarse con mayor frecuencia en los estudios de mastofauna. Sin embargo, es importante hacer la distinción, de que en este biotopo se reportó una mayor cantidad de eventos reproductivos para *O. virginianus* que en el BPSM; en caso contrario, se reportó una menor cantidad de eventos reproductivos para *M. temama* y *M. pandora* no reportó ningún evento reproductivo. Estos resultados, dan soporte a lo encontrado en los trabajos citados anteriormente, en los que se reporta que los organismos de la especie *M. temama* suelen ocupar sitios con cierto grado de apertura y vegetación de baja altura, mientras que *O. virginianus* tiene mayor plasticidad y puede distribuirse con facilidad en bosques con vegetación más densa y de mayor altura como la encontrada en BPDF (Conap, 2015; Lira-Torres & Briones-Salas, 2011; Ortiz-Martinez, Gallina, Briones-Salas, & González, 2005; Webber, 2008). En cuanto a especies como el *T. pecari*, *N. narica*, *M. ocellata*, *C. rubra* y *D. punctata*, estas sólo reportaron eventos reproductivos para este biotopo lo cual indica que existe diferencia entre ambos biotopos. La especie *T. pecari* es una especie altamente amenazada por la cacería y esto ha sido registrado por trabajos como el de Baur (1998), Morales (1998) y Soto (2003), en el cual estos autores reportan la alta extracción de esta especie. Por lo tanto, es de esperarse que estos individuos prefieran tener sus crías en un área en donde estas no se encuentren expuestas a ser cazadas, como lo es el BPDF. En cuanto a *N. narica* y *M. ocellata*, estos organismos son altamente depredados el primero debido a que representa una amenaza para los cultivos como el maíz y el segundo debido a su importancia económica como especie de consumo (Baur, 2008; González, 2004; Romero-Balderas, Naranjo, Morales, & Nigh, 2006; Soto, 2003). La lejanía del BPDF a poblados, lo hacen un área más segura para estas especies ya que los niveles de caza en esta área son menores (Conap, 2015).

En cuanto a los cuadrantes con mayor frecuencia de eventos reproductivos relativos, en ambos biotopos se observa que los cuadrantes que se encuentran adyacentes a áreas de conservación como: el Parque Nacional Tikal (Panat), en el caso del BPSM, y Mirador, Río Azul y la reserva de la biosfera de Calakmul en México, en el caso del BPDF, son aquellas que podrían ser indicadores de áreas de importancia para la reproducción de especies cinegéticas. Para el BPSM, los cuadrantes con mayor frecuencia relativa de eventos reproductivos fueron El Palmar y, el Pucté-Sitio; estas son los cuadrantes que se encuentran más alejadas del ZAM por lo que están más aisladas de la población. En cuanto a la totalidad de cuadrantes con eventos reproductivos para este biotopo, fueron cuatro las cuales se encuentran en la porción del biotopo que se encuentra aledaña al Panat. Lo cual

sugiere que entre estas dos áreas protegidas se forma un continuo de selva que permite que las especies se distribuyan y desarrollen de mejor manera que en los otros cuadrantes (Conap, 2015; Moreira *et al*, 2007). En cuanto al BPDF, los cuadrantes correspondientes a los sitios: Los esqueletos, Tintal, Corozal, Trampoline y La Gloria 2, fueron las únicas de los ocho cuadrantes que reportaron eventos reproductivos; estos cuatro sitios se encuentran todos en una disposición horizontal en el límite superior del biotopo. En una disposición horizontal, se encuentran las áreas protegidas BPDF y Parque Nacional Mirador-Río Azul y en una disposición vertical se encuentran BPDF y la reserva de la Biosfera de Calakmul (Conap, 2015; Ceballos, Chávez, Rivera, & Manterola, 2002; Moreira-Ramírez, López, García, Córdova, & Dúbon, 2015). Por lo tanto, en la región noroeste de Guatemala y Belice y el sureste de México, se encuentran áreas de conservación lo cual mantiene un macizo de selva protegido que permite a especies con distribuciones amplias y a especies amenazadas, desarrollarse. De acuerdo a la posición que el BPDF posee, esta les permite a las especies cinegéticas contar con un refugio sin mayores presiones antropogénicas (Conap, 2015; Ceballos *et al*, 2002; Moreira-Ramírez *et al*, 2015).

En cuanto a la comparación entre ambos biotopos sobre la frecuencia de eventos reproductivos y las especies que reportaron eventos, es evidente que el BPDF es un sitio importante para la conservación de especies y que este ofrece una mayor seguridad para la reproducción de especies cinegéticas que el BPSM. Otro aspecto importante a mencionar, es que hubo especies que no presentaron eventos reproductivos en ninguno de los biotopos. Especies como *O. vetula*, *T. mayor* y *P. purpurescens*, son aves que tienen la capacidad de volar a diferencia de *M. ocellata* y *C. rubra*, por lo que uno de los motivos por los que, a pesar de ser reportada la especie, más ninguna cría, se deba a que estas se encuentren en nidos en las copas de los árboles ya que estas presentan ocupación vertical en la vegetación (Baur, 2008). Las especies *D. novemcinctus* y *C. paca* no reportaron eventos reproductivos, estas suelen encontrarse altamente amenazadas debido a su alta extracción para consumo de carne, por lo que sus densidades suelen ser bajas y en el caso de *D. novemcinctus* estos prefieren áreas conservadas sin mayor presión de cacería (Morales, 1998; Baur, 1998; Lira-Torres & Briones-Salas, 2011). Por lo que, el no encontrar eventos reproductivos para estas especies quizá se deba a que estas se encuentran en poblaciones pequeñas y tengan una mayor precaución en cuanto al cuidado de sus crías. Como se mencionó anteriormente *C. rubra*, es una especie vulnerable y es por ello que prefiere áreas conservadas, por lo que tener registro de crías de esta especie en el BPDF podrían sugerir un mejor grado de conservación que en el BPSM (IUCN, 2012; Lira-Torres & Briones-Salas, 2011).

Con base a lo reportado en el presente trabajo, se recomienda a las instituciones, Conap y Cecon, encargadas del manejo de estos biotopos, y a investigadores interesados en la conservación de especies en la RBM, continuar con el estudio de la frecuencia de eventos reproductivos de especies cinegéticas en periodos de tiempo más extensos y continuos, de tal manera que se tenga monitoreo del estado de la reproducción de especies cinegéticas en

ambos biotopos. Además, se recomienda a Conap y Cecon entablar lazos con las instituciones encargadas en el manejo del Panat y Reserva de la Biosfera de Calakmul, para trabajar en estrategias y metodologías que permitan monitorear la frecuencia de eventos reproductivos en estos continuos de bosque. Finalmente, se recomienda a Cecon mantener el patrullaje de las áreas: Pucté-Sitio, Juleque y Palmar en el BPSM, y Esqueletos, Tintal y Trampoline en el BPDF, ya que estos cuentan con la mayor frecuencia de eventos reproductivos. Así como, se sugiere que se refuerce el patrullaje en las áreas en las que se reportaron pocos o ningún evento reproductivo como: Cruce Santa Cruz y Descansadero-La Lucha en el BPSM, así como en Cruce Manantial, Poza Maya y Dos Lagunas en el BPDF, de tal manera, que estas áreas se conviertan en áreas de importancia para la reproducción de especies cinegéticas.

#### Referencias Bibliográficas

- Aranda, M., Botello, F., & López, L. (2012). Diversidad y datos reproductivos de mamíferos medianos y grandes en el bosque mesófilo de montaña de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco, Colima, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*(83), 778-784.
- Arroyo, R., Vital, G., & Lavin, M. (2013). Análisis fecales en el estudio de la reproducción en cérvidos y su papel en la conservación. *Revista Bio Ciencias*, 2(3), 130-139.
- Baur, E. (1998). *Informe final: Estudio de la cacería de subsistencia en la concesión forestal de Carmelita, San Andrés, Petén*.
- Baur, E. (2008). *Structure of a lowland Neotropical galliform bird guild*. (Tesis de Maestría). EEUU: University of Florida.
- Briceño-Méndez, M., Reyna-Hurtado, R., Calmé, S., & García-Gil, G. (2014). Preferencias de hábitat y abundancia relativa de *Tayassu pecari* en un área con cacería en la región de Calakmul, Campeche, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86, 242-260.
- Carrillo-Reyna, N., Reyna-Hurtado, R., & Schmook, B. (2015). Abundancia relativa y selección de hábitat de *Tapirus bairdii* en las reservas de Calakmul y Balam Kú, Campeche, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86, 202-207.
- Ceballos, G., Chávez, C., Rivera, A., & Manterola, C. (2002). Tamaño poblacional y conservación del jaguar (*Panthera onca*) en la Reserva de la Biosfera Calakmul, Campeche, México. En R.A. C. Chetkiewicz, A. Rabinowitz, K.H. Redford, J.G. Robinson, E. Sanderson y A. Taber, *Jatuares en el nuevo milenio: Una evaluación de su estado, detección de prioridades y recomendaciones para la conservación de los jaguares en América*, (pp. 403-481). México: Universidad Nacional Autónoma de México/Wildlife Conservation Society.

- Centro de Estudios Conservacionistas. (2000). *Plan maestro 2000-2004: Biotopo protegido "San Miguel la Palotada El Zotz"*. Guatemala: Autor.
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (2015). *Reserva de la Biosfera Maya, Plan Maestro: segunda actualización. Tomo I*. Guatemala: Autor.
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (2015). *Reserva de la Biosfera Maya, Plan Maestro: segunda actualización. Tomo II*. Guatemala: Autor.
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas, . (2015). *Reserva de la Biosfera Maya, Plan Maestro: Tomo IV, Zona de amortiguamiento*. Guatemala: Autor.
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Centro de Estudios Conservacionistas & Ministerio de Cultura y Deportes-Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural. (2009). *Plan maestro 2009-2013: Parque Nacional Mirador-Río Azul y Biotopo Protegido Naachtun-Dos Lagunas*. Guatemala: Autor.
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Centro de Estudios Conservacionistas & Fundación Defensores de la Naturaleza. (2016). *Protocolo para el monitoreo del tapir centroamericano (Tapirus bairdii) en la Reserva de la Biosfera Maya, Guatemala*. Guatemala: Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Centro de Estudios Conservacionistas & Fundación Defensores de la Naturaleza.
- Congreso de la República de Guatemala. (1990). Artículo 5-90. *Ley de Áreas Protegidas*.
- Godínez, O. (2014). *Patrones de actividad espacio-temporal de los ungulados de la Reserva de la Biosfera El Triunfo, Chiapas, México*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán, México.
- González, F., Uvalle, J., Cantú, C., Reséndiz, L., González, D., & Olguín, C. (2014). Efecto de la precipitación sobre la productividad del Matorral Espinoso Tamaulipeco disponible para *Odocoileus virginianus*. *Agro productividad*, 7(5), 3-8.
- IUCN. (2012). *The IUCN Red List of Threatened Species: Crax rubra*. Recuperado el 2017, de <http://www.iucnredlist.org/details/22678521/0>
- Lira-Torres, I., & Briones-Salas, M. (2011). Impacto de la ganadería extensiva y cacería de subsistencia sobre la abundancia relativa de mamíferos en la Selva Zoque, Oaxaca, México. *Therya*, 2(3), 217-244.
- Mayor, P. (2004). Fisiología reproductiva y desarrollo de métodos diagnósticos del estado reproductivo de la hembra de pécai de collar (*Tayassu tajacu*, Linnaeus 1758) de La Amazonía. (Tesis de Doctorado). Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona, España.

- Morales, C.P & Morales, J.R. (1998). *Registro de la actividad de cacería en temporada de extracción de chicle en Uaxactún, Reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala*. (Informe final). Guatemala: Organización Nacional para la Conservación y el ambiente (ONCA), Flores, Petén, Guatemala.
- Moreira, J., McNab, R., Thornton, D., García, R., Ponce-Santizo, G., & Radachowsky, J. (2007). *Abundancia de jaguares en La Gloria-El Lechugal, Zona de usos Múltiples, Reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala*. Guatemala: Wildlife Conservation Society.
- Moreira-Ramírez, J., López, J., García, R., Córdova, F., & Dúbon, T. (2015). Tamaño, composición y patrones diarios de actividad de grupos de pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*) en el Parque Nacional Mirador-Río Azul, Guatemala. *Therya*, 6(2), 469-482.
- Mugume, S., Isabirye-Basuta, G., Otalli, E., Reyna-Hurtado, R., & Chapman, C. (2015). How do human activities influence the status and distribution of terrestrial mammals in forest reserves? *Jornal of Mammalogy*, 96(5), 998-1004.
- Ortiz-Martinez, T., Gallina, S., Briones-Salas, M., & González, G. (2005). Densidad poblacional y caracterización de hábitat del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus oaxacensis*, Goldman y Kellos, 1940) en un bosque templado de la sierra norte de Oaxaca, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 21(3), 65-78.
- Pérez-Solano, L., Hidalgo-Mihart, M., & Mandujano, S. (2016). Preliminary study of habitat preferences of red brocket deer (*Mazama temama*) in a mountainous region of central Mexico. *Therya*, 7(1), 197-203.
- Ponce, E., Caso, L., Aliphath, M., Ramírez, B., Gil, A. & García, G. (2012). Etnomapa: uso de los recursos naturales por los mayas Itzaes de San José y San Andrés Petén, Guatemala. *Universidad y Ciencia*, 28(2), 97-117
- Quijano-Hernández, E. & Calmé, S. (2002). Patrones de cacería y conservación de la fauna silvestre en una comunidad maya de Quintan Roo, México. *Etobiología*, 2, 1-18
- Romero-Balderas, K., Naranjo, E., Morales, H., & Nigh, R. (2006). Daños ocasionados por vertebrados silvestres al cultivo de maíz en La Selva Lacandona, Chiapas, México. *Interciencia*, 31(4), 276-283.
- Serna, R., López, L., Gallegos, J., Cortez, C., Zalazar, E., Sánchez, R., . . . Salazar, J. (2014). Nicho ecológico de *Mazama temamama* en el centro de Veracruz, México: implicaciones para su manejo. *Agro productividad*, 7(5), 51-57.

Soto, J. (2003). *Impactos de cacería de una comunidad del Parque Nacional Sierra del Lacandón La Libertad, Petén sobre vertebrados mayores terrestres y arbóreos*. (Tesis de Licenciatura). Universidad San Carlos de Guatemala. Guatemala.

Tobler, M. (2007). *Camera base versión 1.7*. Recuperado en Mayo 2017, del sitio web: <http://www.atrrium-biodiversity.org/tools/camerabase/>

Uribe, J. & Arita, H. (1998). Distribución, diversidad y conservación de los mamíferos de importancia cinegética en México. *Acta Zoológica*, 75: 46-71

Webber, M. (2008). Un especialista, un generalista y un oportunista: uso de tipos de vegetación por tres especies de venados en Calakmul, Campeche. En C. Lorenzo, E. Espinoza, & J. Ortega, *Avances en el estudio de los mamíferos de México II* (pp. 483-496). México: Asociación Mexicana de Mastozoología

Tablas y figuras

**Tabla 1**

*Registro de eventos reproductivos en el BPSM*

Especie	Cruce Santa Cruz	Pucté-Sitio	Juleque	Descansadero y La Lucha	Bajo El Pavo	Palmar
<i>M. pandora</i>	0	2	1	1	2	2
<i>O. virginianus</i>	0	9	7	0	1	3
<i>M. temama</i>	0	2	0	0	3	2

**Tabla 2**

*Registro de eventos reproductivos en el BPDFL*

Especie	Esqueletos	Tintal	Corozal	Trampole	La Gloria 2	Cruce Manantia I	Poza Maya	Dos Lagunas
<i>N. narica</i>	5	1	0	0	0	0	0	0
<i>O. virginianus</i>	3	6	6	9	0	0	0	0
<i>M. temama</i>	2	0	0	1	0	0	0	0
<i>T. pecari</i>	9	8	0	0	3	0	0	0
<i>M. ocellata</i>	0	0	3	0	1	0	0	0
<i>C. rubra</i>	0	0	0	0	1	0	0	0

<i>D. punctata</i>	0	0	0	0	1	0	0	0
--------------------	---	---	---	---	---	---	---	---

**Tabla 3**

*Comparación de eventos reproductivos y total de especies entre ambos biotopos*

<b>Biotopo</b>	<b>Total de eventos reproductivos</b>	<b>Total de especies registradas con eventos reproductivos</b>
<b>San Miguel La Palotada</b>	35	3
<b>Dos Lagunas</b>	59	7

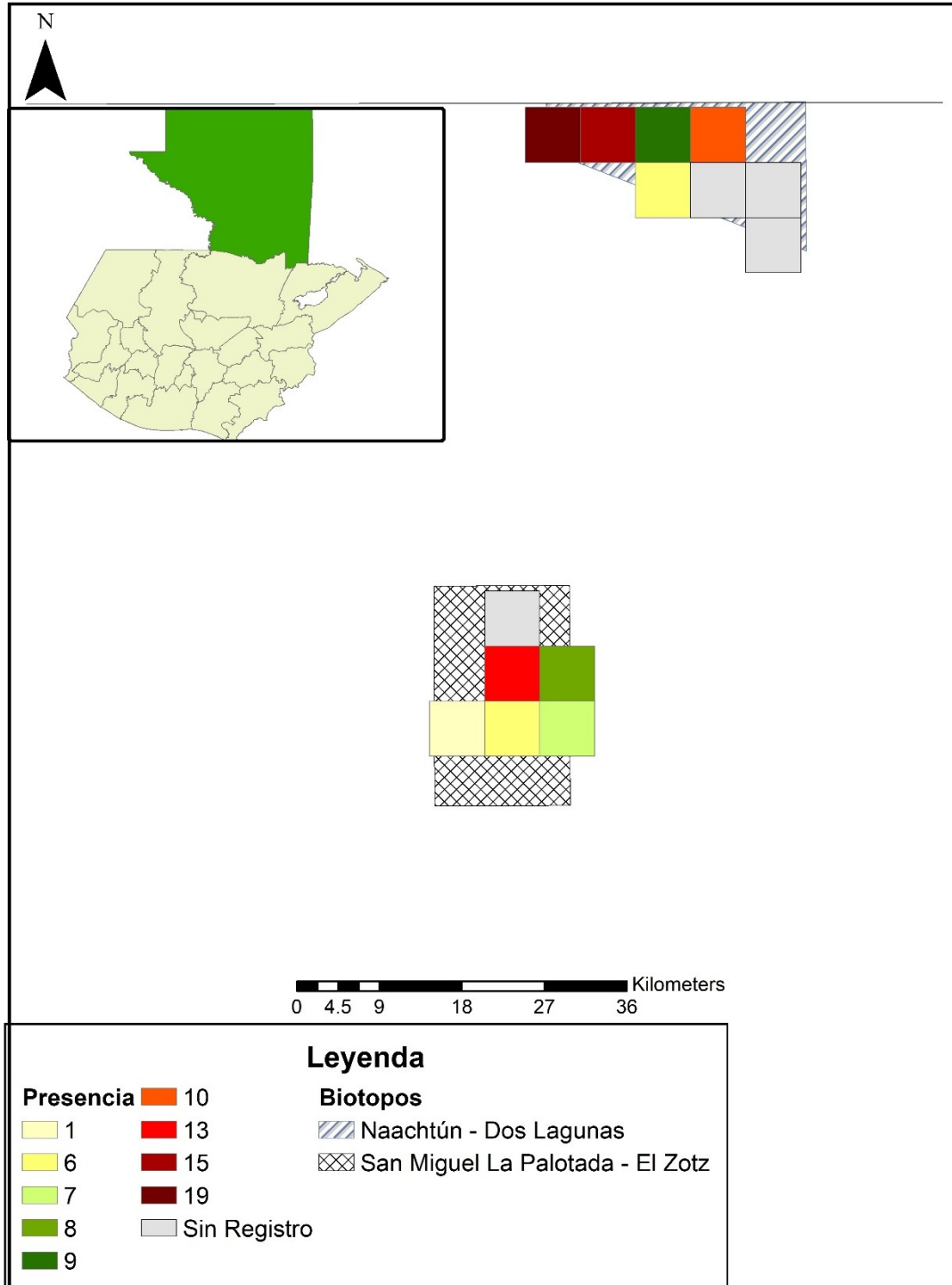


Figura 1. Mapa de la frecuencia de eventos reproductivos registrada por cada cuadrante en ambos biotopos.



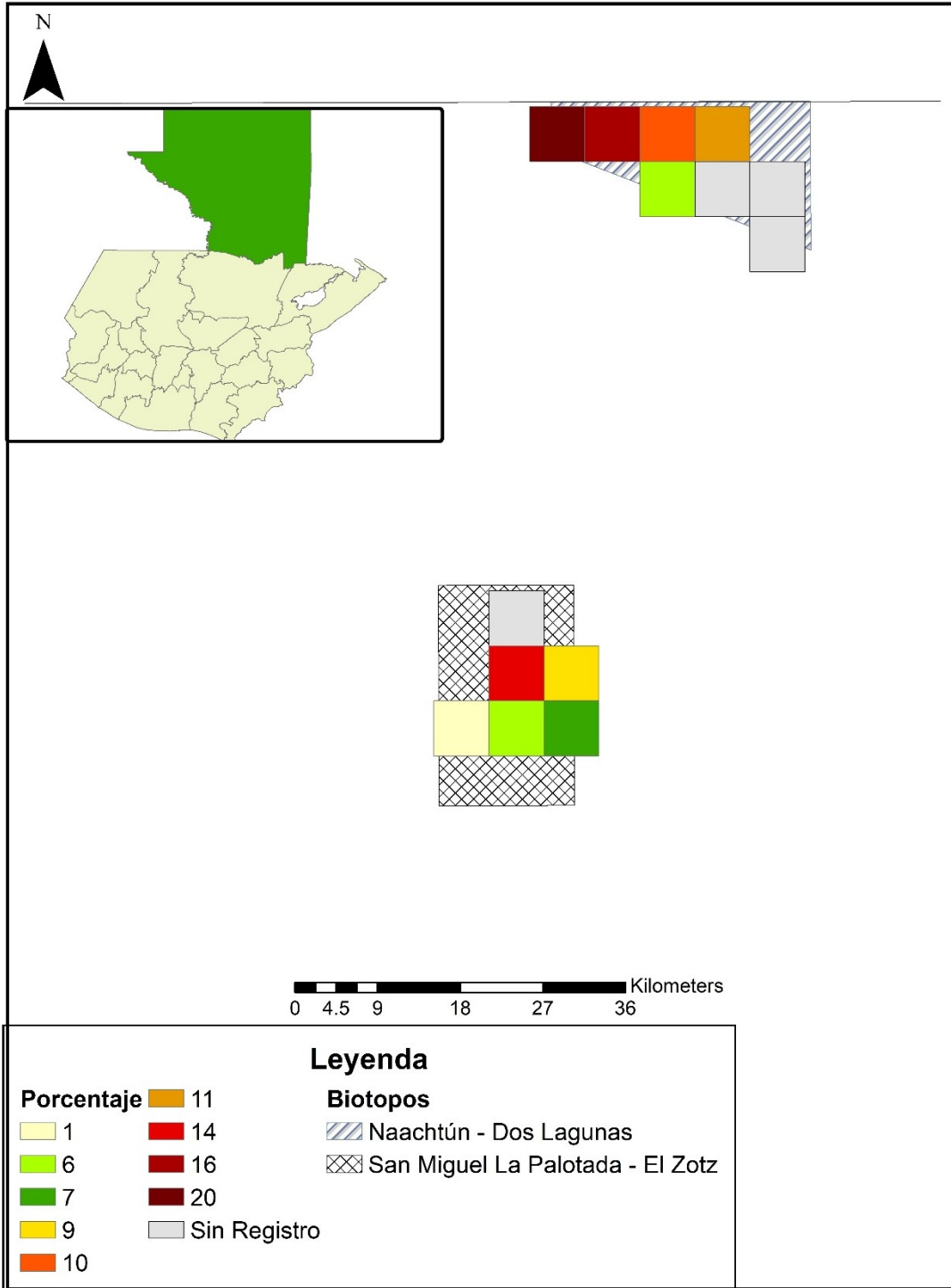


Figura 2. Mapa del porcentaje de eventos reproductivos reportados para cada cuadrante de la totalidad de eventos reproductivos reportados por ambos biotopos.

