

Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Programa Experiencias Docentes con la Comunidad

Subprograma Biología

**INFORME FINAL INTEGRADO DE EDC**  
**CENTRO DE DATOS PARA LA CONSERVACIÓN**  
**PERIODO DE REALIZACIÓN**  
**ENERO 2017- ENERO 2018**

Pablo Andrés González Xiloj

Profesor supervisor de EDC: Manolo García

Asesor institucional: Manolo García

Vo.Bo. Asesor Institucional

## 1. INTRODUCCIÓN

Las prácticas de EDC – Experiencias Docentes con la Comunidad – se caracterizan por hacer ese acercamiento de los estudiantes con las actividades cotidianas de un profesional en biología, además de proponer un aprendizaje alternativo donde se obtiene experiencia mediante el hacer, además de algún beneficio para el área o comunidad trabajada. Estas prácticas se dividen en tres programas: Docencia, Servicio e Investigación (Alquijay y Enríquez, 2015). Conforme a estos parámetros en este segundo informe bimensual se detallan las actividades realizadas en la unidad de práctica de Centro de Datos para la Conservación (CDC) del periodo que comprende el 30 de enero hasta el 4 de julio. Las actividades realizadas en este periodo conllevan desde el enriquecimiento de la sección de descripciones de especies de la base de datos de Patrimonio Natural de CDC, capacitaciones de cámara base y conectividad, además de la realización de la introducción y metodología de la investigación de EDC.

## 2. RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES PLANIFICADAS

Programa/ Actividades	Fecha propuesta	Horas EDC asignadas	Horas EDC Acumuladas	% de Horas EDC de Avance/acumuladas
<b>A. Servicio</b>				
Servicio Colecciones	Enero-Febrero	40 hrs.	40 hrs.	100%
Unidad de Práctica	Enero- mayo	264.5 hrs.	264.5 hrs.	100%
<b>B. Docencia</b>				
Unidad de Práctica	No definido	70.5 hrs.	70.5hrs.	100%

## 3. Actividades realizadas durante la práctica de EDC

### ACTIVIDADES DE SERVICIO

**Actividad No. 1:** Procesamiento de imágenes de cámaras trampa instaladas en los Biotopos Protegidos Dos lagunas, San Miguel La Palotada y Parque Nacional Tikal.

**Objetivo:** Procesar imágenes obtenidas en cámaras trampa para poder ser utilizadas en investigaciones posteriores.

**Procedimiento:** Se depuró y analizó imágenes obtenidas por cámaras trampa, separando las que tienen registro de actividad de organismos vivos como también las que presentan disminución en las aguadas de las áreas de estudio utilizando programas específicos para su análisis.

**Resultados:** Procesamiento de 300 imágenes obtenidas por las cámaras trampapresentes en Biotopos Dos lagunas, San Miguel La Palotada y Parque Nacional Tikal.

**Problemas y limitaciones:** Solo se realizó una parte de las fotos debido a que una de las computadoras principales de CDC no funcionaba de manera correcta.

**Actividad No. 2:** Edición de mapas de distribución de distintas especies presentes en la región.

**Objetivo:** Editar 200 mapas de distribución de distintas especies presentes en la región.

**Procedimiento:** Se utilizó el programa ArcMap para editar mapas de distribución por departamentos de las distintas especies de Guatemala. Siendo algunas extintas, otras con registro para CDC o sin registro alguno.

**Resultados:** Hasta la fecha se han realizado 190 mapas de distribución subnacional de mamíferos.

**Problemas y limitaciones:** La computadora principal de mapas de CDC dejó de funcionar por lo que no pudo finalizarse dicha tarea.

**Actividad No. 3:** Apoyo en el proceso de indexación de la revista Ciencia y Conservación de Cecon.

**Objetivo:** Indexar revista del Cecon para tener un auge en la importancia de la misma.

**Procedimiento:** Se asistió a reuniones y se recabó información para indexar revista Ciencia y Conservación del Cecon.

**Resultados:** Se realizó una base de datos con los requisitos que cumple la revista Ciencia y Conservación para que pueda optar a ser indexada.

**Problemas y limitaciones:** No aplica

**Actividad No. 4:** Apoyo en el trabajo de campo para grabación de registro de cantos de aves y cambio de memorias de cámaras trampa en Biotopo San Miguel la Palotada y Dos Lagunas.

**Objetivo:** Apoyar en el mantenimiento y desarrollo de los distintos programas impartidos por CDC.

**Procedimiento:** se realizó el cambio de memorias de cámaras trampa en los distintos biotopos en los que se encuentran los estudios, además se procedió a realizar un registro de aves para su posterior almacenamiento.

**Resultados:** Se realizó el cambio de más de 25 memorias de cámaras trampa en los Biotopos Protegidos Dos Lagunas, San Miguel la Palotada y Parque Nacional Tikal, Petén.

**Problemas y limitaciones:** No aplica

**Actividad No. 5:** Enriquecimiento de la sección de descripciones de especies de la base de datos de Patrimonio Natural del CDC.

**Objetivos:** Enriquecer la base de datos de Patrimonio Natural del CDC por medio de información incluida en artículos científicos y otras publicaciones.

**Procedimiento:** Se leyeron los resultados de distintos artículos publicados que presenten registros de especies en distintos puntos geográficos para posteriormente ser ingresados en la base de datos del CDC.

**Resultados:** Se ingresaron un total de 41 nuevos registros de especies en Guatemala de 11 artículos distintos. Entre estos se encuentra:

- Radachowsky J. y García, R. (sf). First record of *Ctenosaura alfredshmidtii* Kohler, 1995, Guatemala.
- Smith, E. (2005). TWO NEW SPECIES OF ELEUTHERODACTYLUS (ANURA: LEPTODACTYLIDAE) OF THE ALFREDI GROUP FROM EASTERN GUATEMALA.
- Schmidt, K. y Stuart, L. (1941). The herpetological fauna of the salama basin, Baja Verapáz, Guatemala.
- Rovito, S., Papenfuss, T. y Vasquez, C. (2012). A new species of Sibon (Squamata: Colubridae) from the mountains of eastern Guatemala.
- Stuart, L. (1943). Taxonomic and geographic comments on Guatemalan salamanders of the genus *Oedipus*.
- Smith, H. (1959). Herpetozoa from Guatemala, I.
- Schmidt, K. y Stuart, L. (1941). The Herpetological fauna of the salama basin, Baja Verapaz, Guatemala
- Mendelson, J. (1997). A new species of toad (Anura: Bufonidae). From the pacific highlands of Guatemala and southern Mexico, with comments of the status of *Bufo valliceps macrocristatus*.
- Measey, G. (2006). Surveying biodiversity of soil herpetofauna: towards a standard quantitative methodology
- Estrada, A., Garber, P., Pavelka, M. y Liecke, L. (2006). Overview of the Mesoamerican Primate Fauna, Primate Studies and Conservation concerns.
- Esteva, M., Cervantes, F., Brant, S. y Cook, J. (2010). Molecular phylogeny of long tailed shrews (genus *Sorex*) from Mexico and Guatemala.

**Problemas y limitaciones:** No aplica

**Actividad No. 6:** Apoyo en la logística de actividades de Cecon

**Objetivos:**

- Apoyar en la logística de actividad de divulgación, conservación y concientización de las distintas actividades y programas de Cecon.
- Apoyar en la actividad de muestra fotográfica del tapir para la semana temática de Darwin a Dary.
- Crear un afiche publicitario para la actividad de muestra fotográfica del tapir.

**Procedimiento:** En las distintas actividades de Cecon, entre las que se encuentra la muestra fotográfica de cámaras trampa de la Estrategia Nacional del Tapir, se apoyó en el montaje de fotos en marcos prestados por la Escuela Nacional de Arte, en el cuidado de los marcos durante la exposición, la colocación de todas las mantas vinílicas de la muestra, la creación de un tapir y jaguar a escala.

**Resultados:** Se realizó la actividad de muestra fotográfica del tapir para la semana temática de Darwin a Dary presentado en el jardín botánico, en las fechas del 15 al 19 de febrero. Se editó y publicó el afiche publicitario de la actividad de muestra fotográfica, además del cuidado, montaje y colocación de las distintas mantas vinílicas y cuadros fotográficos.

**Problemas y limitaciones:** No aplica

**Actividad No. 7:** Recopilación de información sobre Cuenca del río Usumacinta.

**Objetivos:** Recopilar información de dinámica de cobertura forestal, balance hídrico, superficie de espejo de agua en el sistema lacustre, disponibilidad hídrica, división administrativa, uso de la tierra, capacidad de uso de la tierra, fisiografía, geomorfología, precipitación anual promedio, temperatura anual promedio, intensidad del uso de la tierra y amenaza de sequía para la cuenca del río Usumacinta.

**Procedimiento:** Se realizó una revisión bibliográfica de distintos libros y documentos como: el Atlas temático de las cuencas hidrográficas de la República de Guatemala, creado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, perfiles ambientales creados por la universidad Rafael Landívar y el compendio estadístico ambiental, creado por el Instituto Nacional de Estadística. Posteriormente toda esta información se compilo en una base de datos de Excel separando la información según la referencia bibliográfica de la que proviniera.

**Resultados:** Se creó la base de datos con información recabada sobre la cuenca del Río Usumacinta, donde se incluyeron las siguientes referencias bibliográficas:

- Instituto Nacional de Estadística (2009). *Anuario Estadístico Ambiental de Guatemala 2008*. Guatemala: Sección Estadística Ambiental
- Universidad Rafael Landívar. (2009). *Perfil Ambiental de Guatemala 2008-2009: las señales ambientales críticas y su relación con el desarrollo*. Guatemala: Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente.
- Instituto Nacional de Estadística. (2008). *Anuario estadístico ambiental 2007*. Guatemala: Sección de Estadística Ambiental
- Instituto Nacional de Estadística. (2011). *Compendio Estadística Ambiental de Guatemala 2010*. Guatemala: Sección de estadística Ambientales, Oficina Coordinadora Sectorial de Estadísticas de Ambiente y Recursos Naturales.
- Universidad Rafael Landívar. (2006). *Perfil Ambiental de Guatemala 2006*. Guatemala. Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar.
- Duro, J., Monzón, R., Vásquez, R., García, G., González, O., Palacios, I., Folgar, J., Morales, H. y Roldán, F. (2004). Atlas temático de las cuencas hidrográficas de la república de Guatemala. Guatemala: Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación.

**Limitaciones:** Cantidad y calidad de referencias bibliográficas disponibles para la recolección de datos sobre la cuenca del río Usumacinta.

**Actividad No. 8:** Edición de una sección de folleto de biodiversidad para guardarecursos y guías de turismo comunitario.

**Objetivo:** Editar un folleto con información de las especies presentes en distintos biotopos universitarios.

**Procedimiento:** Se editó folleto informativo en Photoshop con información de distintos grupos de animales, como quirópteros, reptiles, carnívoros, entre otros.

**Resultados:** Se realizó la sección informativa del folleto de biodiversidad sobre servicios ecosistémicos.

**Problemas y limitaciones:** Se recopiló solo la información sobre servicios ecosistémicos, ya que la creación en Photoshop la realizará un diseñador gráfico.

## **ACTIVIDADES DE DOCENCIA**

**Actividad No. 1:** Biografía de un personaje destacado en la historia de CECON.

**Objetivo:** Elaborar la biografía de un personaje destacado en la historia del CECON para preservar la historia de la institución.

**Procedimiento:** se recabó información de un personaje histórico del CECON, para poder realizar una biografía sobre el mismo.

**Resultados:** No se pudo realizar la entrevista a la esposa de Herberth Droegue debido a la negativa de esta a hablar sobre el tema.

**Problemas y limitaciones:** Disponibilidad de información por parte de familiares de Herberth Droegue.

**Actividad No. 2:** Capacitación en uso del programa camera base, análisis de ocupación, escritura científica impartida por la dirección general de investigación (Digi) y distintos programas como Vortex, ARCMAP y otros.

**Objetivo:** Asistir a las capacitaciones de distinta índole como lo son camera base, análisis de ocupación, escritura científica impartido por la dirección general de investigación (Digi) y distintos programas como Vortex, ARCMAP entre otros.

**Procedimiento:** Se realizaron distintas capacitaciones para el correcto manejo de camera base, sobre todo en el cambio de memoria y sus cuidados, análisis de ocupación, escritura científica impartido por DIGI y distintos programas como Vortex, ARCMAP y otros.

**Resultados:** Se realizaron capacitaciones para manejar las distintas herramientas necesarias en esta unidad de práctica como lo son camera base, análisis de ocupación, escritura científica impartido por la dirección general de investigación y distintos programas como ARCMAP.

- Capacitación de camera base impartida por Vivian González el 07 de marzo de 2017 en las instalaciones de Cecon.
- Capacitación de análisis de conectividad impartido por Fernando Castillo el 28 de marzo de 2017 en las instalaciones de Cecon.
- Capacitación de escritura científica impartida por la dirección general de investigación (Digi) del 1-3 de marzo de 2017 en las instalaciones de Uviger.

**Problemas y limitaciones:** No aplica

**Actividad No. 3:** Revisión de un artículo asignado y elaboración de un ensayo sobre dicho artículo.

**Objetivo:** Realizar un ensayo sobre artículo asignado para practicar escritura de ensayos de referencia.

**Procedimiento:** Se revisó y procesó un artículo científico asignado previamente para analizar la información contenida en el y desarrollar un ensayo sobre la información relevante.

**Resultados:** Se realizó un ensayo de 380 palabras sobre el artículo: Martínez, M. (2006). Pertinencia social en la investigación endógena.

**Problemas y limitaciones:** No aplica

#### 4. ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS

**Actividad No. 1.** Reunión de líneas de acción con la Coordinadora Nacional de Áreas Protegidas (Conap).

**Objetivo:** Coordinar líneas de acción del programa para la conservación del tapir con CONAP.

**Procedimiento:** Se realizó una reunión con integrantes de CONAP para coordinar esfuerzos entre las distintas instituciones.

**Resultados:** Se delegaron responsables para las distintas líneas de acción de la estrategia para la conservación del tapir.

**Problemas y limitaciones:** No aplica

**Actividad No. 2.** Edición de campaña de invitación para EPS o tesis de diseñador gráfico, trabajador social, psicólogo o carrera afín.

**Objetivo:** Hacer un llamado a personas que les interese formar parte de la creación de contenido pedagógico para la estrategia de conservación del tapir.

**Procedimiento:** Se realizaron dos afiches publicados en Facebook, uno para hacer llamado a diseñadores gráficos y otro para hacer un llamado a las carreras de trabajo social, psicología, pedagogía, entre otros.

**Resultados:** Ambos afiches tuvieron un total de vistas mayor a 10,000 personas. Se recibieron algunos CV de personas interesadas en ocupar las plazas.

**Problemas y limitaciones:** No aplica

**Actividad No. 3.** Limpieza de sensores de humedad y temperatura.

**Objetivo:** Realizar limpieza al equipo utilizado en campo para medir temperatura y humedad relativa.

**Procedimiento:** Se limpió el equipo de medición de temperatura y humedad relativa utilizando para esto agua y un paño con el cual se le quitaba el lodo y residuos que pudieran contener los mismos.

**Resultados:** se realizó la limpieza de 5 equipos de medición.

**Problemas y limitaciones:** No aplica

**Actividad No. 4.** Reunión de avances de Cecon.

**Objetivo:** conocer los avances que han tenido las distintas unidades de Cecon en el año anterior.

**Procedimiento:** Se asistió a una reunión de avances de los proyectos realizados por las distintas unidades de Cecon en el mes de febrero.

**Resultados:** se conocieron los avances de las distintas unidades de Cecon, tanto en investigación, servicio y docencia brindados a la población guatemalteca.

**Problemas y limitaciones:** No aplica

**Actividad No. 5.** Reunión del Programa para la Conservación del Tapir en Guatemala.

**Objetivo:** Conocer, coordinar y planificar las actividades a realizar como parte del programa para la Conservación del Tapir en Guatemala, en conjunto con la Fundación Defensores de la Naturaleza.

**Procedimiento:** Reunión de avances y propuestas de los proyectos realizados y coordinación y planificación de actividades a futuro en conjunto con la Fundación Defensores de la Naturaleza llevada a cabo en las instalaciones de Cecon en el mes de febrero. Se abordaron temas de compra de equipo, cotizaciones, líneas de acción, etc.

**Resultados:** Coordinación y planificación de actividades a realizarse en el presente año.

**Problemas y limitaciones:** No aplica

**Actividad No. 6.** Capacitación del Sistema Universitario de Áreas Protegidas.

**Objetivo:** Conocer cómo se crea y se conforma el sistema universitario de áreas protegidas.

**Procedimiento:** Se asistió a una capacitación sobre el Sistema Universitario de Áreas Protegidas, impartida en CECON por la Licenciada Mercedes Barrios, donde se trataron temas como el surgimiento histórico de las áreas protegidas y la escala de importancia de áreas protegidas según la ley guatemalteca.

**Resultados:** se conoce con más detalles el surgimiento y funcionamiento del Sistema Universitario de Áreas Protegidas.

**Problemas y limitaciones:** No aplica

**Actividad No. 7.** Homenaje a Mario Dary

**Objetivo:** Asistir a la actividad "Trayectoria del Licenciado Mario Dary", en el marco de la celebración de "Darwin a Dary" impartida el miércoles 21 de febrero de 2017 en el Auditorium Francisco Vela de la facultad de Ingeniería.

**Procedimiento:** Se asistió a la actividad "Trayectoria del Licenciado Mario Dary", en el marco de la celebración de "Darwin a Dary" impartida el martes 21 de febrero de 2017 en el Auditorium Francisco Vela de la facultad de Ingeniería, donde se habló acerca de sus logros y vida, además se entregó un busto a la escuela de Biología.

**Resultados:** Se asistió a la actividad conmemorativa "Trayectoria del Licenciado Mario Dary", en el marco de la celebración de "Darwin a Dary" impartida el miércoles 21 de febrero de 2017 en el Auditorium Francisco Vela de la facultad de Ingeniería

**Problemas y limitaciones:** No aplica



**Actividad No. 8.**Panel foro Evolución-creación por el motivo del natalicio del ex rector Mario Dary, fundador de la DIGI y del científico naturalista británico Charles Darwin.

**Objetivo:**Asistir a la actividad Panel foro Evolución-creación por el motivo del natalicio del ex rector Mario Dary, fundador de la DIGI y del científico naturalista británico Charles Darwin.

**Procedimiento:** Se asistió a la actividad Panel foro Evolución-creación por el motivo del natalicio del ex rector Mario Dary, fundador de la DIGI y del científico naturalista británico Charles Darwin impartida el miércoles 22 de febrero de 2017, por los panelistas: Dr. Sergio Melgar, Roberto Castillo y Milton Chigua en el Edificio S-11 salón 3 de la ciudad Universitaria, zona 12.

**Resultados:** Se asistió a la actividad Panel foro Evolución-creación por el motivo del natalicio del ex rector Mario Dary, fundador de la DIGI y del científico naturalista británico Charles Darwin.

**Problemas y limitaciones:** No aplica.

**Actividad No. 9.**Panel foro: Estudio de Impacto Ambiental, Caso Hidroeléctrica en Rocjápontila.

**Objetivo:**

- Informar la problemática en torno a la hidroeléctrica en construcción cerca de la aldea Rocjápontilá.
- Llevar un historial de lo comentado el foro en un archivo de Word.

**Procedimiento:** se asistió al foro de la problemática en torno a la hidroeléctrica en construcción cerca de la aldea Rocjápontilá, donde estuvieron presente 4 panelistas, entre los que se encuentran Sharon Van Tuylen, Claudio Méndez, Alaide González y Rafael Velásquez, llevado a cabo en el Auditorium edificio S-13 de la universidad de San Carlos de Guatemala a las 12:00 pm. En este además de escuchar la conferencia, se llevo registro de todas las palabras dichas en un archivo de word, tanto por los panelistas como por el público en general en el tiempo de preguntas.

**Resultados:** Se asistió al foro Estudio de Impacto Ambiental, Caso Hidroeléctrica en Rocjápontila llevando registro de todo lo dicho en la conferencia.

**Problemas y limitaciones:** No aplica

**Actividad No. 10.**Conferencias 25 aniversario de LENAP.

**Objetivo:**

- Conocer oportunidades de intercambio con otros países del mundo
- Conocer los trabajos realizados por LENAP en sus 25 años de servicio.

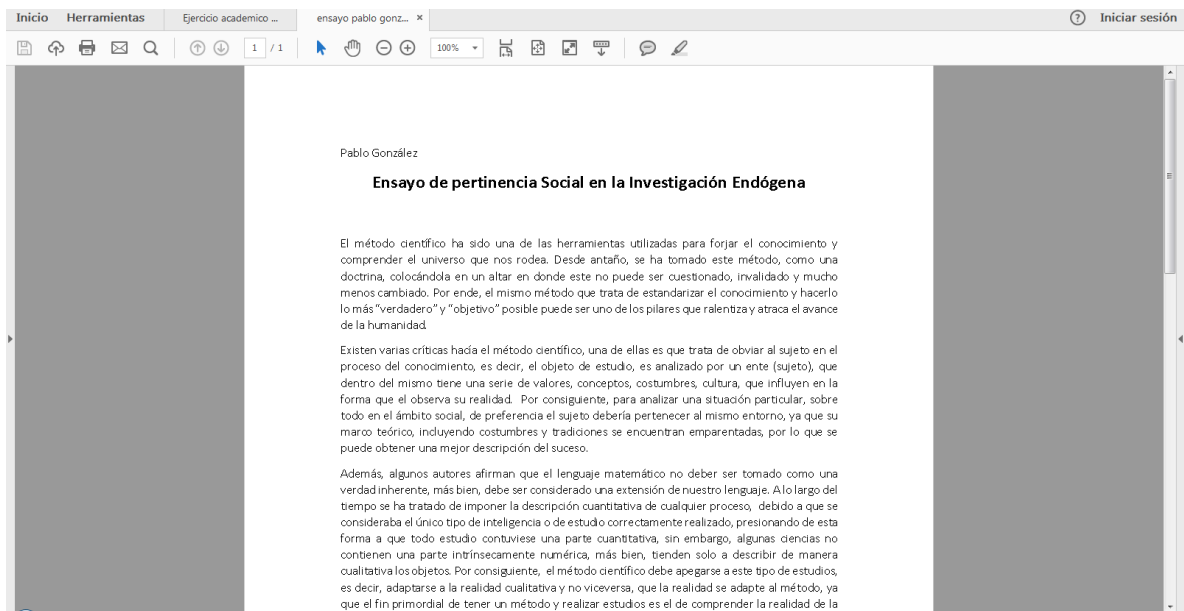
**Procedimiento:** Se asistió a 2 charlas, una impartida por Patricia Dorn, que como título llevaba "20 years of collaboration between Loyola University and LENAP, school of Biology, Faculty of Pharmacy, USAC", la segunda de ellas fue impartida por Lori Stevens, cuyo título

fue de "Collaboration, Investigation and StudentFormationexperiencesbetweentheUniversity of Vermont and LENAP, school of Biology, Faculty of Pharmacy, USAC" llevadas a cabo en el salón multimedia del edificio T-11 de la Universidad de San Carlos de Guatemala a las 9:00 el viernes 17 de marzo.

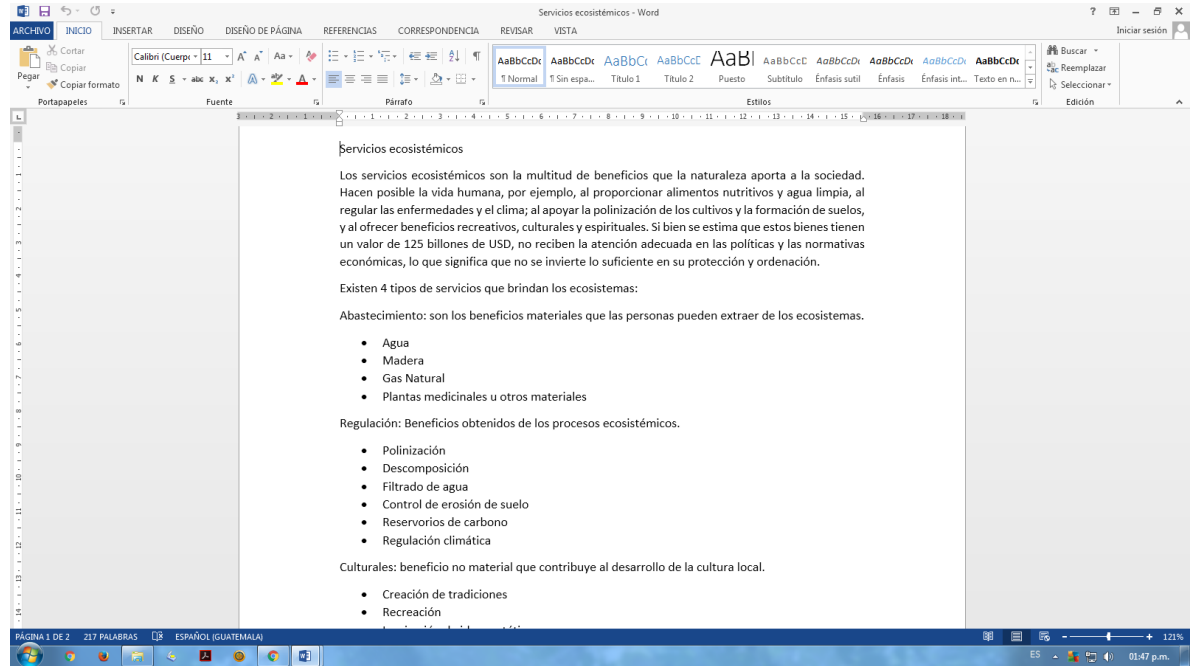
**Resultados:** Se asistió a la conferencia impartida por Patricia Dorn y Lori Stevens en la que se conocieron las actividades realizadas por LENAP en sus 25 años y se conoció sobre las posibles oportunidades de intercambio que el programa ofrece.

**Problemas y limitaciones:** No aplica

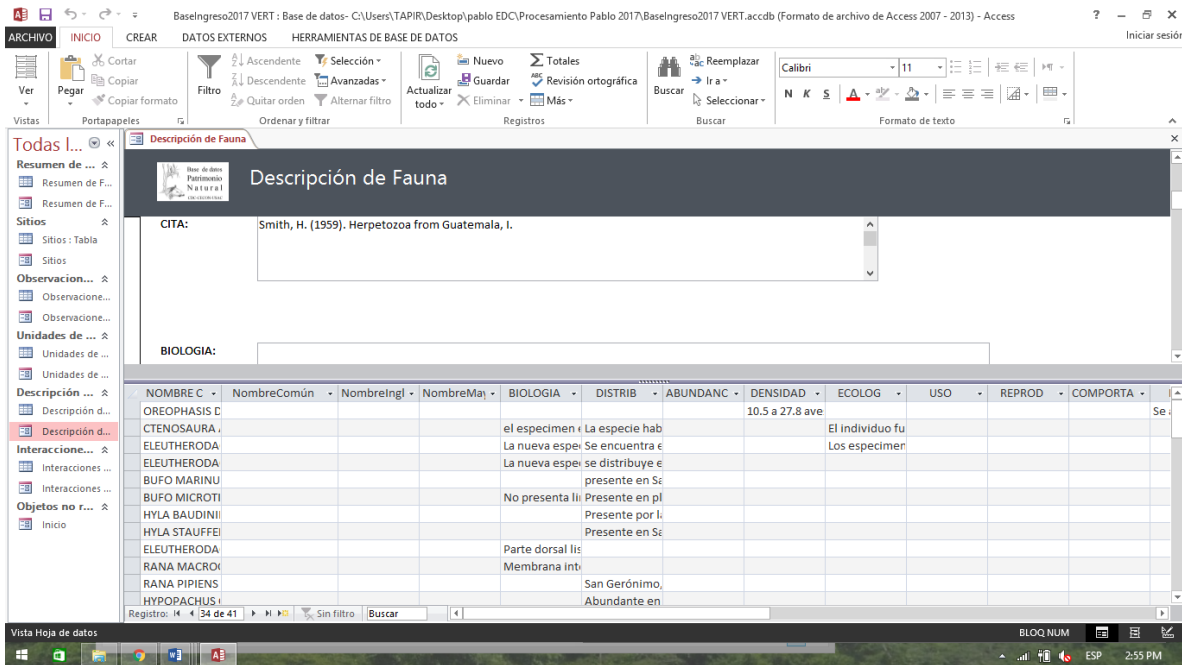
## 5. ANEXOS



**Anexo 1.** Ensayo artículo de pertinencia Social en la Investigación Endógena



Anexo 2. Contenido de folleto, sección servicios ecosistémicos.



Anexo 3. Base de datos de Descripción de fauna CDC.

indexación - Microsoft Excel

Número	Requisito	1, si/ 0, no
1	Existencia de un consejo o comité editorial o un responsable científico.	1
2	al menos el 40% de los documentos publicados en los fascículos a calificar estará constituido por: artículos originales; artículos de revisión; informes técnicos; comunicaciones en congresos; comunicaciones cortas; cartas al editor; estados del arte; reseñas de libro, entre otros tipos de documento.	1
3	Generación continua de contenidos	1 No cuenta con revista de 2016
4	Identificación de los autores	1
5	Entidad Editora	1
6	Mención del director	1 Eunice Enriquez/ resaltar mas
7	Mención del url de la revista	1
8	Mención de la dirección de la revista	1
9	Navegación y funcionalidad.	1
10	Mención de periodicidad	1
11	Acceso a los contenidos	1 Arreglar de otra forma los tomos anteriores, como en lista
12	Acceso histórico al contenido	1
13	Membrete bibliográfico al inicio del artículo	1 En tomos anteriores, no se encuentra en todos los pdf el volumen del artículo, algunos pdf's no pueden abrirse
14	miembros del consejo editorial	1
15	Afiliación Institucional de los miembros del consejo editorial	1
16	Afiliación de los autores	1
17	Recepción y aceptación de originales	1
18	ISSN	0
19	Definición de la revista	1
20	Sistema de arbitraje	0
21	Evaluadores externos	1 Se menciona que hay evaluadores extranjeros, más no necesariamente estos son externos a la entidad, debería hacerse énfasis en es
22	Autores externos	0
23	Apertura editorial	1 Seria bueno ser indexada
24	Servicios de información	0
25	Cumplimiento de la periodicidad	0
26	Contenido original	0
27	instrucciones a los autores	1 No está incluido en el volumen 6 versión pdf

Anexo 4. Tabla de especificaciones para indexación de revista CECON.



Anexo 5. Apoyo a muestra fotográfica en CECON.

**Detalles de la publicación**

Centro Datos Conservación Guatemala  
Publicado por Manolo García Vetterazzi [?]: 22 de marzo a las 11:10

Por favor ayudar a difundir esta información a posibles interesados

FORMA PARTE DEL PROGRAMA PARA LA CONSERVACIÓN DEL TAPIR

Obtén más Me gusta, comentarios y contenido compartido  
Promociona esta publicación por Q22 para llegar a un máximo de 5.800 personas.

1.169 personas alcanzadas

7 Me gusta, 2 comentarios, 17 veces compartido

**Detalles de la publicación**

Centro Datos Conservación Guatemala  
Publicado por Manolo García Vetterazzi [?]: 22 de marzo a las 11:11

Favor de difundir entre posibles interesados

OPORTUNIDAD DE EPS O TESIS

BUSCAMOS DISEÑADOR GRÁFICO PARA CAMPAÑA DE DIVULGACIÓN DEL PROGRAMA PARA LA CONSERVACIÓN DEL TAPIR

zoologocdc.cecon@gmail.com

CENTRO DATOS CONSERVACIÓN GUATEMALA

Obtén más Me gusta, comentarios y contenido compartido  
Promociona esta publicación por Q15 para llegar a un máximo de 3.800 personas.

20.940 personas alcanzadas

23 Me gusta, 18 comentarios, 213 veces compartido

**Anexo. 6** Detalle de publicaciones de facebook en búsqueda de diseñadores, psicólogos y carreras afines.



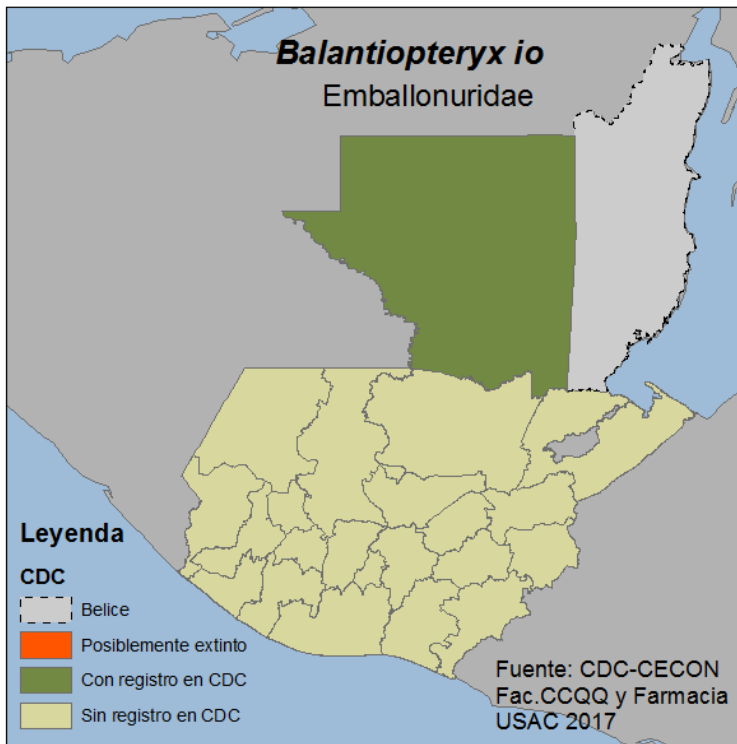
**Anexo 7.** Capacitación cámara base



**Anexo 8.** Reunión de establecimiento de líneas de acción para la estrategia nacional para la conservación del tapir



**Anexo 9.** Diploma de participación de taller de escritura científica impartido por Digi.



Anexo 10. Mapa de distribución subnacional de la especie *Balantiopteryx io*.

Usumacinta - Microsoft Excel

Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista

Formato condicional Dar formato como tabla Estilos de celda Estilos Celdas Ordenar y filtrar Buscar y seleccionar Modificar

A129

Datos Recopilados de:

Duro, J., Monzón, R., Vásquez, R., García, G., González, O., Palacios, I., Folgar, J., Morales, H. y Roldán, F. (2004). Atlas temático de las cuencas hidrográficas de la república de Guatemala. Guatemala: Ministerio de agricultura, ganadería y alim

**División Administrativa de cuenca Usumacinta**

Departamento	Código	Municipic	Área (ha)	Área respecto a la cuenca	No. Poblado	Población
Petén	1705	La Libertad	#####	33.03	35	12,044
	1710	Sagache	20,764.15	6.97	8	1,901
Petén total			298,012.08	100	43	13,945
<b>Total</b>			<b>298,012</b>		<b>100</b>	<b>13,945</b>

**Cobertura vegetal y uso de la tierra cuenca río Usumacinta**

Categoría	Hectárea	Área (%)
Agricultura limpia anual	62,503.17	20.88
Pastos cultivados	6,493.01	2.17
Pastos naturales	2,305.45	0.77
Charral o matorral	3,614.46	1.21
Latifoliadas	164,255.41	54.88
Bosque secundario (Árbustal)	33,016.11	11.03
Lagos, lagunas y otros (Lénticos)	2,851.33	0.95
Humedal con cobertura boscosa	12,614.07	4.21
Otros humedales	4,684.22	1.56
Rocas Espuestas (Incluye área erosionada)	1,395.77	0.67
<b>Total</b>	<b>299,339</b>	<b>100</b>

MAGA Perfil 2006 Compendio 2011 Anuario 2007 Perfil Ambiental Anuario 2011

Anexo 11. Base de datos sobre información recolectada de cuenca del río Usumacinta.

## Hunting impact on ungulates temporal activity

### Hunting impact on temporal activity of ungulates in Mayan Biosphere Reserve, Guatemala

Pablo **González-Xiloj**<sup>1,2,\*</sup> y Manolo José **García Vitorazzi**<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Estudios Conservacionistas, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Avenida Reforma 0-63 zona 10, Ciudad de Guatemala 01010, Guatemala. E-mail: pablo.1996A@gmail.com (PG). (502) 5513-1976

<sup>2</sup> Programa de Experiencias Docentes con la Comunidad EDC, carrera de Biología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala

\*"Corresponding author"

#### Abstract

Little is known about temporal activity of any ungulate in Guatemala and even less is known about the impact that hunting pressure cause. Understanding this aspect of the ecology of organisms is helpful to make better conservation programs and create mitigation pressure strategies for the future. Hence, this study seeks to determine the effect of hunting pressure on temporal activity of six ungulates on two core zones, San Miguel la Palotada Protected Biotope (SMLPPB) been a perturbed anthropic site and Dos Lagunas Protected Biotope (DLPB) a non-perturbed site of the Mayan Biosphere Reserve (MBR) at the North part of the country. It was found that none of the species presented a temporal activity significant difference between two sites, nonetheless *O. virginianus* presented the bigger variation between the perturbed and non-perturbed site. It is necessary to increase the sampling effort to corroborate all these information.

**Key words:** Overlap, Central America, Camera trap

#### Introduction

The Mayan Biosphere Reserve (MBR) encompassed 11 600 km<sup>2</sup> of Lowland Tropical rainforests in North-Eastern Guatemala, 11% of its territory. The reserve was declared in 1990 aiming to preserve natural and cultural patrimony, including biodiversity and archeological sites, promoting scientific research and tourism. It is subdivided into 33 management units, 9 Core zones (only investigation, conservation, protection and ecotourism permitted) and 24 multiple uses zones(different type of uses like forestry concessions), managed by different institutions. However, inside the Biosphere illegal activities like hunting, animal and plant extraction currently occurring (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, 2016; Novack, Main, Sunquist, & Labisky, 2005). These has a direct



effect in the abundance of the species, changing indirectly the ecological processes as dispersion, pollination, predation, etc (Cullen, Bodmer, & Valladares Pádua, 2000)

The MBR is considered to be an important biodiversity reservoir, it includes six species of ungulates *Tayassu pecari* Link, 1795 (White-lipped Peccary) *Pecari tajacu* Linnaeus, 1758 (Collared Pecary), *Mazama Pandora* Merriam 1901 (Brown Brocket), , *Mazama temama* Kerr, 1792 (Brocket Deer), *Odocoileus virginianus* Zimmermann, 1780 (White tailed Deer) and *Tapirus bairdii* Gill 1865 (Central American Tapir) (Gómez, 2011; Reid, 1997; Schlesinger, 2001). Even though several abundance and population density studies have been made of these species, little is known about their behavior (Arroyo-arce, Thomson, Fernández, & Salom-pérez, 2017; Carrillo-Reyna, Reyna-hurtado, & Schmook, 2015; Janeiro, Pantanal, & Grosso, 2017; Jiménez et al., 2017; Mugume, Isabirye-Basuta, Oтали, Reyna-Hurtado, & Chapman, 2015; Stankowich, 2008)

One factor that has an incidence, not only in the abundance, richness, spatial distribution, but also on the behavior, is the anthropogenic impact (Altrichter & Boaglio, 2004; Arroyo-arce et al., 2017; Duchesne, Coté, & Barrette, 2000; Espinosa & Salvador, 2017; Jiménez et al., 2017; McKinney, 2008; Stankowich, 2008). That come about by different ways, such as overharvesting, fragmentation, hunting and nuisance (Robertson & Hutto, 2006). In specific, illegal hunting is one of the most important factors that currently threaten almost all medium and large vertebrates, including ungulates in tropical and subtropical forest (Bodmer, 1995; Milner-Guilland et al., 2003; Reyna-Hurtado & Tanner, 2005) This hunting pressure is related with the accessibility to the landscape that hunters have, and also how far away of markets and trading towns they are (Santiago Espinosa, Branch, & Cueva, 2014; Fraser & Sweetapple, 1992; Guillemain, Mondain-Monval, Weissenbacher, Brochet, & Olivier, 2008; Peres & Lake, 2003; Rao, Myint, Zaw, & Htun, 2005). These hunting effect can cause several behavior changes such as variability on the time and manner in which animals use habitats (Brivio et al., 2017; Reyna-Hurtado & Tanner, 2005).

From the six ungulate species occurring in the MBR, two of them are on the UICN Red List of Threatened Species (2017), *T. bairdii* on “Endangered” status and *T. pecari* on “Vulnerable” status. Also the rector entity of Guatemalan conservation “*Consejo Nacional de areas protegidas*” (CONAP) in the MBR’s master plan (2016) shows the concern to protect and study cinegetic species as *T. pecari*, *M. pandora*, *O. virginianus* and *M. temama*. However, in Guatemala, all the species information is not completely elucidated, there is few information about ungulates activity pattern, like the one published by Moreira, López, García, Anleu, Córdova & Dubón (2015) that analyzed the temporal activity of *T. pecari*, so the conservation efforts are diminished. Analyzing more in deep this issues can help to create better conservation programs (Blumstein & Fernández-Juricic, 2010).

In that way, this research aims to assess the impact that can cause hunting, via landscape accessibility, on the activity pattern of ungulates in the MBR with the objective of generate new information for understanding the species ecology, including spatial and temporal distributions (Phillips, Clark, Nusser, Sovada, & Greenwood, 2004). To accomplish this, the study analyzed daily activity patterns using camera traps in two core zones that differs on the accessibility to hunters, 1) SMLPPB with a high landscape accessibility, hence a high hunting activity and 2) DLPB, with low landscape accessibility, consequently low hunting pressure.

## **Methods**

### *Study area*

The MBR (11 600 km<sup>2</sup>) includes Lowland Tropical Rainforests, the temperature, humidity and rain is affected by a gradient starting from West heading East, been more rainy and cooler in the west side (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, 2015). Monthly temperature varies from 22°-34°C. Altitude area ranged from 100 to 400 masl (CONAP, 2015). During dry season water is limited and available only at scattered waterholes, lakes and deeper sections of rivers. Annual rainfall averages 1200-1500 mm and falls mainly during wet season (June- January) (Novack et al., 2005).

The MBR is subdivided into various management units managed by different institutions (CONAP, 2015) 24 multiple uses zone (MUZ), used for extracting activities and low impact uses, buffer zone (BZ), a 15 km width line at the south, and seven core zones (CZ), including: Sierra de Lacandón National Park, Laguna del Tigre National Park, Tikal National Park, San Miguel la Palotada Protected Biotope (SMLPPB), Yaxhá Nakum Naranjo National Park, Mirador Rio Azul National Park and Dos Lagunas Protected Biotope (DLPB)(Figure 1)(CONAP, 2015). There were selected two core zones for data collecting.

The first one, SMLPPB (349.34 km<sup>2</sup>). Limit at the south with Bio-Itza Indigenous Reserve and with Buffer zone. Monthly temperature varies from 20-32°C (Centro de Estudios Conservacionistas, 1999). It presents a permanent waterbody named “El palmar” and temporary water ponds. The Biotope is near El Cruce, San Miguel and La pasadita community, so it is very accessible for these communities (CECON, 1999). And the second site DLPB (296 km<sup>2</sup>) is a protected uninhabited region, it is located in the North MBR region, limiting with Calakmul Biosphere Reserve in Mexico with a monthly temperature between 22-29°C (Novack et al., 2005). Small temporal rivers and ponds are present, also shows a poor accessibility for humans (Figure 2) (Novack et al., 2005).

## Sampling

All the data and processing of information were made by conservation data center (CDC) unit of the Conservation Studies Center (CECON) following the “Centroamerican tapir (*T. bairdii*) monitoring protocol” methodology (García, 2016)(Figure 3). There was placed one camera in the center of a square that represented 6km<sup>2</sup>, creating a total of 8 squares for each site. During May to July of 2016 the cameras were placed at 0.5m over the floor, in trees, for a total of 88 days. They were set up to take pictures by movement. Each photograph was considered as independent sample if it was an interval of one hour between each photo of the same specie. All pictures were processed in camera base program version 1.7 (Tobler, 2017).

## Statistic Analysis

First the data was analyzed with a Lilliefors normality test to choose which test was going to be used to prove if it was a significant difference between both sites. The data was not normal, hence it was used a U test that compare the mean of two sites and show if it is significantly different (Mckillup, 2005). One site, DLPB was considered less disturbed in comparison with SMLPPB as a high disturbed area. Data was managed as probabilities, it was took the total amount of events on a specific hour, taking rounded hours, for example, in the interval from 8:00 to 8:59:59 the hour was managed as 8:00, then they were divided by the total events of the sampling season. Consequently at the end we had a matrix with two columns, each one representing a specific site and twentyfour rows with the detection probability of each hour.

## Results

A total of 189 independent events were recorded by the camera traps corresponding to the six species of ungulates (Table 1). DLPB presented a bigger amount of events 115 (35.65% more) than SMLPPB with 74 independent events. *P. tajacu*, *M. Pandora* and *T. pecari* were the ones that presented fewer events in both biotopes, each one appeared less than 15 times in the cameras. It was not detected the presence of *T. pecari* in SMLPPB. *O. virginianus* was the species with more independent events detected with 31 events in SMLPPB and 53 in DLPB, been the most recorded specie in the survey. *M. temama* was the second specie more recorded in the survey, with 15 events in DL and 23 in SMLPPB, finally *T. bairdii* presented a total of 37 events, 27 in DLPB and 10 in SMLPPB.

From the six species of ungulates only three of them (*O. virginianus*, *T. bairdii* and *M. temama*) were considered to be analyzed under statistical analysis because of the low quantity of events in one or both biotopes. *T. bairdii* showed a nightly activity pattern, with peaks of activity at 20:00 in both biotopes. In the case of *O. virginianus* the activity hours

differs between biotopes, for DLPB the activity was mainly diurnal, with peaks of activity at 8:00 and 17:00, however in SMLPPB the species shown a nocturnal activity pattern, with peaks at 18:00 and 2:00, 4:00. Finally, for *M. temama* there is no a specific pattern, the specie present peaks of activity almost of the day. For the Lilliefors test, none of the 3 species presented a normal patterns, hence it was used a Shapiro-Wilks test. In this way, according to the data *O. virginianus* population presented no significant difference (p-value = 0.4397) in the temporal activity between DLPB and SMLPPB sites nor in *T. bairdii* (p-value = 0.648) and *M. temama* (p-value = 0.8054)(Table 2).

## Discussion

All the ungulates species presented in table 1 were found in other studies made in Guatemala and also in Calakmul, Mexico, an area located near to DLPB (Ruano et al., 2009; Reyna-Hurtado, et al., 2010; Moreira et al., 2011). One of the problems that were faced in the research was that the samples between both areas were not the same, because hunting impact that has a direct incidence in animal abundances (Arroyo-arce et al., 2017), It was shown that DLPB presented more richness than SMLPPB with six species against five, the one missing species is *T. pecari* that in the past has appeared in SMLPPB (García et al., 2005). However the big anthropic impact might be the factor that is decreasing the population, or also is has been shown by other studies that in areas where the human influence is bigger the ungulates tend to change their distribution (Laliberte & Ripple, 2004). The same effect was observed in abundances between the sites, this results were also obtained by other studies that in more conserved areas the ungulates presented more abundance (Bitetti, Paviolo, Ferrari, Angelo, & Blanco, 2008; Di Bitetti, Albanesi, Foguet, De Angelo, & Brown, 2013). Also it is important to highlight that *O. virginianus* was the most abundant animal in both sites this might be related with the plasticity that the specie presents (Hellickson, Campbell, Miller, Larry, & Deyoung, 2008).

As it can be seen none of the three species presented a significant variation on its temporal activity, a studied carried out by Albanesi, Jayat, & Brown (2016) presented same results. With respect of the activity pattern, *T. bairdii* shown a mainly nocturnal activity pattern, showing that the specie doesn't present a temporal response regarding to hunting pressures, in fact, this survey presents similar results as other studies, were it has been estimated that 80.4% activity of these organisms is at night and the main peaks of activity are at 7-9 pm (Foerster & Vaughan, 2002; Tobler, Carillo-Percastegui, & Powell, 2009). It has been show n in other studies that not only hunting pressure has an incidence on activity patterns, but also the season, temperature and precipitation, so this other variables might have affected the present survey (Oliveira, Machado, Tortato, & Brusius, 2010). Even though there was no significant variation between the two sites, *O. virginianus* presented the higher schedule variation of the three species under analysis, as it can be seen in

SMLPPB it was mainly active at night while in DLPB presented a more daily activity pattern. In other studies the usual activity pattern of the deer is at daylight (O'Connor, 2015; Sánchez-Rojas, Gallina, & Mandujano, 1997), same as DLPB activity pattern, so the change on the activity pattern in SMLPPB might be issue by the hunting pressure activity, maybe the low sampling effort didn't help to corroborate this, to validate the assumption is necessary to increase it. Also, other author have shown that sex (males are more active at night), reproductive state (females increase activity at pregnancy state), moonlight and evading big carnivores as Puma (*Puma concolor* Linnaeus), 1771 and Jaguar (*Pantera onca* Linnaeus, 1758) presented in the MBR might be causing the change between areas (Beier & McCullough, 1990; Estrada-Hernández, 2008; Novack et al., 2005). *M. temama* presented activity among all the day, with peaks of activity at 5am, this is the usual activity pattern presented in other studies that showed also the peaks at same hour (S Espinosa & Salvador, 2017; O'Connor, 2015). Also it has been shown that this specie is not affected by perturbed areas, preferring sometimes to be on the perturbed ones, so this might be the reason why the variation between the two areas was inexistent (Reyna-Hurtado & Tanner, 2005)

Even though, none of the species presented a significant difference between both sites it is necessary to have a larger sampling effort to validate this information. However, this study shows that SMLPPB has a lower richness and abundance of organism compared with DLPB probably as consequence of the big hunting pressure on SMLPPB. It is necessary to study other variables that might be affecting temporal activity, as season, sex, temperature, precipitation, reproductive state, moonlight,etc, for all these species studied under the survey. All these information may be helpful for further conservation programs, it is necessary to put emphasis on SMLPPB, change the management strategies, create a sustainable manage plan, that concert the perspective between the economic, biological and social part (Brown, Hanson, Liverman, & Merideth, 1987) and continue with the same strategies on the well conserved area, DLPB. New research projects might be benefited with this investigation because it helps to know the hours in which is more probable to have an encounter with one of these organisms, in case is needed to capture them. For last, we recommend that further investigation should be done in different core zones of MBR to have a best general perspective of the problem, also would be good to analyze the hunter's activity pattern by surveys with the nearest communities to the National Parks, Biotopes, etc.

### **Acknowledgments**

To all the Conservation Data Center team, including Vivian González, Lourdes Nuñez, Gerber Guzman, Gabriela Cajbon, Andrea Aguilera. Tapir's Guatemalan Conservation Program, Fundación Defensores de la Naturaleza including Raquel Leonardo, to the group of rangers team of Dos Lagunas and San Miguel la Palotada Biotope, the donors TSG-IUCN, Segré Foundation and GIDI-USAC. Thanks to Eunice Enriquez for her supervision

and advices, José Soto and Jorge Jimenez for his help in statistical analysis. And finally to Cecon and Conap for letting this research go through in its protected areas.

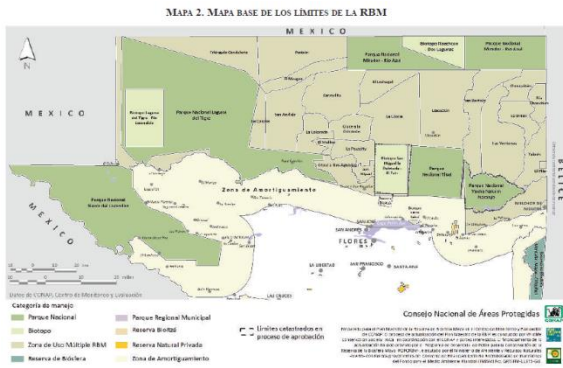
## References

- Albanesi, S., Jayat, J., & Brown, A. (2016). Patrones de actividad de mamíferos de medio y gran porte en el pedemonte de yungas del noroeste Argentino. *Mastozoología Neotropical*, 23(2), 335–358.
- Altrichter, M., & Boaglio, G. I. (2004). Distribution and relative abundance of peccaries in the Argentine Chaco: Associations with human factors. *Biological Conservation*, 116(2), 217–225. [http://doi.org/10.1016/S0006-3207\(03\)00192-7](http://doi.org/10.1016/S0006-3207(03)00192-7)
- Arroyo-arce, S., Thomson, I., Fernández, C., & Salom-pérez, R. (2017). Relative abundance and activity patterns of terrestrial mammals in Pacuare Nature Reserve , Costa Rica. *UNED Research Journal*, 9(1), 15–21.
- Tobler, M. (2017). Camera Base. Recuperado de: <http://www.atrium-biodiversity.org/tools/camerabase/>
- Beier, P., & McCullough, R. (1990). Factors Influencing White-Tailed Deer Activity Patterns and Habitat Use. *Wildlife Monographs*, 109, 3–51.
- Bitetti, M. S. Di, Paviolo, A., Ferrari, C. a, Angelo, C. De, & Blanco, Y. Di. (2008). Differential Responses to Hunting in Two Sympatric Species of Brocket Deer (*Mazama americana* and *M. nana*). *Biotropica*, 40(5), 636–645. <http://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2008.00413.x>
- Blumstein, D., & Fernández-Juricic, E. (2010). *A primer of conservation behavior*. Sunderland: Sinauer Associates.
- Bodmer, R. (1995). Managing Amazonian wildlife: biological correlates of game choice by detribalized hunter. *Ecological Applications*, 5, 872–877.
- Brivio, F., Grignolio, S., Brogi, R., Benazzi, M., Bertolucci, C., & Apollonio, M. (2017). An analysis of intrinsic and extrinsic factors affecting the activity of a nocturnal species: The wild boar. *Mammalian Biology - Zeitschrift Für Säugetierkunde*, 84(February), 73–81. <http://doi.org/10.1016/j.mambio.2017.01.007>
- Brown, B. J., Hanson, M. E., Liverman, D. M., & Merideth, R. W. (1987). Global sustainability: Toward definition. *Environmental Management*, 11(6), 713–719. <http://doi.org/10.1007/BF01867238>
- 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.
- Centro de Estudios Conservacionistas. (1999). *Plan Maestro 2000-2004 Biotopo protegido "San Miguel la Palotada el Zotz*. Guatemala.
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (2016). *Rserva de la Biosfera Maya Plan Maestro*. Guatemala.
- Cullen, L., Bodmer, R. E., & Valladares Pádua, C. (2000). Effects of hunting in habitat fragments of the Atlantic forests, Brazil. *Biological Conservation*, 95(1), 49–56. [http://doi.org/10.1016/S0006-3207\(00\)00011-2](http://doi.org/10.1016/S0006-3207(00)00011-2)
- Di Bitetti, M. S., Albanesi, S. A., Foguet, M. J., De Angelo, C., & Brown, A. D. (2013). The effect of anthropic pressures and elevation on the large and medium-sized

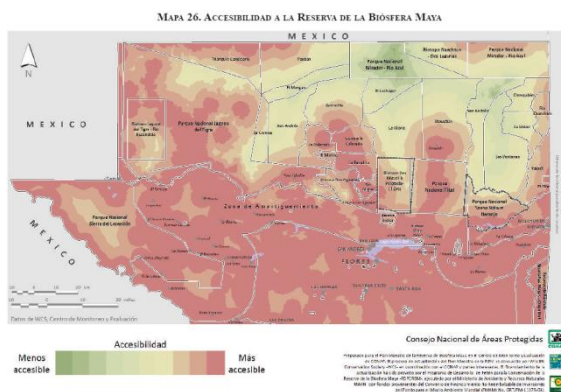
- terrestrial mammals of the subtropical mountain forests (Yungas) of NW Argentina. *Mammalian Biology*, 78(1), 21–27. <http://doi.org/10.1016/j.mambio.2012.08.006>
- Duchesne, M., Coté, S., & Barrette, C. (2000). Responses of woodland caribou to winter ecotourism in the Charlevoix Biosphere Reserve, Canada. *Biological Conservation*, 311–317.
- Espinosa, S., Branch, L. C., & Cueva, R. (2014). Road development and the geography of hunting by an amazonian indigenous group: Consequences for wildlife conservation. *Plos One*, 9(12), 1–21. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0114916>
- Espinosa, S., & Salvador, J. (2017). Hunters landscape accessibility and daily activity of ungulates in Yasuní Biosphere Reserve , Ecuador. *Therya*, 8(1), 45–52. <http://doi.org/10.12933/therya-17-444>
- Estrada-Hernández, C. G. (2008). DIETA , USO DE HÁBITAT Y PATRONES DE ACTIVIDAD DEL PUMA ( Puma concolor ) Y EL JAGUAR ( Panthera onca ) EN LA SELVA MAYA , CENTROAMERICA. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 12, 113–130.
- Foerster, C. R., & Vaughan, C. (2002). Home range, habitat use, and activity of Baird's Tapir in Costa Rica. *Biotropica*, 34(3), 423–437. <http://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2002.tb00556.x>
- Fraser, K. W., & Sweetapple, P. J. (1992). Hunters and hunting patterns in part of the Kaimanawa Recreational Hunting Area. *New Zealand Journal of Zoology*, 19(3–4), 91–98. <http://doi.org/10.1080/03014223.1992.10422313>
- García, M. (2016). *Protocolo para el monitoreo del tapir centroamericano ( Tapirus bairdii ) en la Reserva de Biosfera Maya , Guatemala . Guatemala.*
- Gómez, A. (2011). *Comparación de la diversidad y abundancia de mamíferos en dos localidades de la Resrva de la Biosfera Visís-Cabá, Guatemala.* Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Guillemain, M., Mondain-Monval, J.-Y., Weissenbacher, E., Brochet, A.-L., & Olivier, A. (2008). Hunting bag and distance from nearest day-roost in Camargue ducks. *Wildlife Biology*, 14(3), 379–385. [http://doi.org/10.2981/0909-6396\(2008\)14\[379:HBADFN\]2.0.CO;2](http://doi.org/10.2981/0909-6396(2008)14[379:HBADFN]2.0.CO;2)
- Hellickson, M. W., Campbell, T. A., Miller, K. V, Larry, R., & Deyoung, C. A. (2008). Seasonal ranges and site fidelity of adult male white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) in southern Texas. *The Southwestern Naturalist*, 53(1), 1–8.
- Janeiro, R. De, Pantanal, E., & Grosso, M. (2017). Density , occupancy , and detectability of lowland tapirs , *Tapirus terrestris* , in Vale Natural Reserve , southeastern Brazil, 98(1), 114–123. <http://doi.org/10.1093/jmammal/gyw118>
- Jiménez, G., López-cepeda, N., Delgado, A. P., Guevara, A. M., Lozano, L., & Salcedo-reyes, J. C. (2017). Monitoring program for mammals in a protected area of Colombia. *Universitas Scientiarum*, 22(1), 9–29. <http://doi.org/10.11144/Javeriana.SC22-1.mpfm>
- Laliberte, A., & Ripple, W. (2004). Range Contractions of North American Carnivores and Ungulates. *Bioscience*, 54, 123–138.
- Mckillup, S. (2005). *Statistics Explained: An Introductory Guide for Life Scientists*. Reino Unido: Cambridge University Press.
- McKinney, M. L. (2008). Effects of urbanization on species richness: A review of plants and animals. *Urban Ecosystems*, 11(2), 161–176. <http://doi.org/10.1007/s11252-007-0045-4>
- Milner-Guilland, E., Bennett, E., Abernethy, K., Bakarr, M., Bodmer, R., Brashares, S., ...

- Wilkie, D. (2003). Wild meat: The big picture. *Trends in Ecology and Evolution*, *12*, 24–32.
- Morerira, J., López, J., García-Anleu, R., Córdova, F. y Dubón, 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*, &(2): 469-482
- Mugume, S., Isabirye-Basuta, G., Oтали, E., Reyna-Hurtado, R., & Chapman, C. A. (2015). How do Human Activities Influence the Status and Distribution of Terrestrial Mammals in Forest Reserves? *Journal of Mammalogy*, *96*(5), 998–1004.  
<http://doi.org/10.1093/jmammal/gyv104>
- Novack, A. J., Main, M. B., Sunquist, M. E., & Labisky, R. F. (2005). Foraging ecology of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in hunted and non-hunted sites within the Maya Biosphere Reserve, Guatemala. *Journal of Zoology*, *267*(2), 167–178.  
<http://doi.org/10.1017/S0952836905007338>
- O'Connor, K. (2015). *Daily activity levels of wildlife in patches of early successional and mature forest habitat in eastern Connecticut*. University of Connecticut Storrs.
- Oliveira, L., Machado, L., Tortato, M., & Brusius, L. (2010). Influence of extrinsic variables on activity and habitat selection of lowland tapirs (*Tapirus terrestris*) in the coastal sand plain shrub, southern Brazil. *Mammalian Biology*, *75*(3), 219–226.
- Peres, C., & Lake, L. (2003). Extent of Nontimber Resource Extraction in Tropical Forests: Accessibility to Game Vertebrates by Hunters in the Amazon Basin. *Conservation Biology*, *17*(2), 521–535.
- Phillips, M., Clark, W., Nusser, M., Sovada, A., & Greenwood, R. (2004). Analysis of predator movement in prairie landscapes with contrasting grassland composition. *Journal of Mammalogy*, *85*, 187–195.
- Rao, M., Myint, T., Zaw, T., & Htun, S. (2005). Hunting patterns in tropical forests adjoining the Hkakaborazi National Park, north Myanmar. *Oryx*, *39*(3), 292–300.  
<http://doi.org/10.1017/S0030605305000724>
- Reid, F. (1997). *A field guide to the mammals of central america and southeast mexico*. New york: Oxford University Press.
- Reyna-Hurtado, R., & Tanner, G. W. (2005). Habitat preferences of ungulates in hunted and nonhunted areas in the Calakmul Forest, Campeche, Mexico. *Biotropica*, *37*(4), 676–685. <http://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2005.00086.x>
- Robertson, B., & Hutto, R. (2006). A framework for understanding ecological traps and an evaluation of existing evidence. *Ecological Society of America*, *87*(5), 1075–1085.
- Sánchez-Rojas, G., Gallina, S., & Mandujano, S. (1997). Area de actividad y uso del habitat de dos venados cola blanca en un bosque tropical de la costa de Jalisco, Mexico. *Acta Zoologica Mexicana*, *72*, 39–54.
- Schlesinger, V. (2001). *Animals & plants of the ancient Maya: a guide*. Texas: University of Texas Press.
- Stankowich, T. (2008). Ungulate flight responses to human disturbance: A review and meta-analysis. *Biological Conservation*, *141*(9), 2159–2173.  
<http://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.06.026>
- Tobler, M., Carillo-Percastegui, S., & Powell, G. (2009). Habitat use, activity patterns and use of mineral licks by five species of ungulate in south-eastern Peru. *Journal of Tropical Ecology*, *25*(261–270).

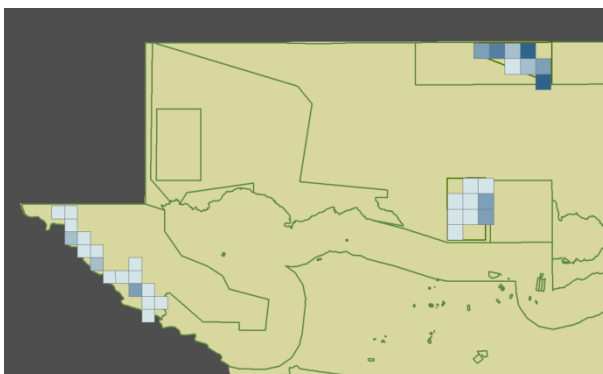




**Figure 1.** MBR subdivisions. Recovered from: Consejo Nacional de Áreas Protegidas, 2016



**Figure 2.** Map accessibility of MBR. Recovered from: Consejo Nacional de Áreas Protegidas, 2016



**Figure 3.** Settlement of camera traps in biotope San Miguel La Palotada and Dos Lagunas Biotope.

**Table. 1** Ungulates general species countdown of the two Protected Biotopes.

<b>Species</b>	<b>Dos Lagunas Protected Biotope</b>	<b>San Miguel La Palotada Protected Biotope</b>	<b>Total</b>
<i>Mazama pandora</i>	2	1	3
<i>Mazama temama</i>	15	23	38
<i>Odocoileus virginianus</i>	53	31	84
<i>Pecari tajacu</i>	3	9	12
<i>Tapirus bairdii</i>	27	10	37
<i>Tayassu pecari</i>	15		15
<b>Total</b>	<b>115</b>	<b>74</b>	<b>189</b>

Table 2. Comparison between Dos Lagunas Protected Biotope and San Miguel la Palotada Protected Biotope of different species. A) *T. bairdii* B) *O. virginianus* C) *M. temama*.

