

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

**INFORME FINAL INTEGRADO
CENTRO DE DATOS PARA LA CONSERVACIÓN (CDC) -
CENTRO DE ESTUDIOS CONSERVACIONISTAS (CECON)
PERÍODO DE REALIZACIÓN
ENERO 2015 – ENERO 2016**

ALICIA MARÍASOL DÍAZ REYES
PROFESOR SUPERVISOR DE EDC: LIC. BILLY ALQUIJAY

ÍNDICE

INFORME FINAL SERVICIO Y DOCENCIA	5
INTRODUCCIÓN	6
CUADRO RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE EDC	6
ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRÁCTICA DE EDC	10
ACTIVIDADES DE SERVICIO	10
ACTIVIDADES DE DOCENCIA	13
ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN	19
ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS	21
Anexo	24
Anexo 1: Actividades de servicio y docencia en el MUSHNAT	24
Anexo 2: Servicio y docencia en el BIGU	24
Anexo 3: Actualización de base de datos de invertebrados de Guatemala en Microsoft Excel.....	25
Anexo 4: Actualización de base de datos de vertebrados de Guatemala en Microsoft Access.	25
Anexos 5: Datos sobre mamíferos de Guatemala/ amenazas y conservación en Microsoft Word.	26
Anexo 6: Oficio para la entrega de espécimen al MUSHNAT	26
Anexo 7: Participación en la actividad Revista Científica de Ciencia & Conservación	27
Anexo 8: Diploma de asistencia a las conferencias del Día de Darwin	28
Anexo 9: Constancia de participación en Curso “Taxonomía y Sistemática”	28
Anexo 10: Participación en pláticas en celebración al día de la Biodiversidad.	29
Anexo 11: Constancia de participación en la actividad Acciones por una sociedad sostenible.	29
Anexo 12: Participación en los cursos “Preparación de Pieles de Aves para ejemplares de museo y colecciones de estudio” y “Preparación de huevos para colecciones de museo	29
Anexo 13: Realización de la proyección del corto animado: “Abuela Grillo” en MUSHNAT.....	30
Anexo 14: Realización de material didáctico para las exposiciones	31
Anexo 15: Elaboración de trifoliar Aj Ral Ch’och	32
Anexo 16: Elaboración del nuevo trifoliar actualizado de CDC	33
Anexo 17: Participación al Congreso sobre “Manejo sostenible de Tierras” en la Conmemoración del día Internacional Contra la desertificación y la sequía.....	34
Anexo 18: Elaboración de resumen sobre Toxicidad de Malathion	34
Anexo 19: Participación al II Taller de Métodos de colecta, preservación e identificación de hongos e insectos fungívoros.	35
Anexo 20: Participación en Curso de Primeros Auxilios impartido por Andrea Porras.	36

Anexo 21: participación en el curso de redacción en el IIQB	36
Anexo 22: Participación en Primer encuentro multidisciplinario para la conservación y uso sostenible de la Diversidad Biológica y IV Congreso Nacional de Biología.	36
Anexo 23: Colaboración Voluntaria en el Simposio “Revisión de la distribución y estado de conservación de la mastofauna guatemalteca: una contribución a la actualización del Listado de Especies Amenazadas.”	37
Anexo 24: Charla del curso de Taxonomía e Historia de los moluscos “Los moluscos en la época prehispanica”	38
Anexo 25: Limpieza de trampas cámara	39
Anexo 26: Voluntariado en Feria del Murciélago	39
INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN.....	40
RESUMEN	41
INTRODUCCIÓN	42
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	43
JUSTIFICACIÓN.....	44
REFERENTE TEÓRICO.....	45
Reserva de Biosfera Maya (RBM).....	45
Biotopo Protegido Naachtún Dos Lagunas (BPNDL)	45
Elementos naturales de conservación	46
Amenazas	48
Especies de estudio.....	49
Método con cámara trampa.....	56
Estudios relacionados.....	57
OBJETIVOS	58
HIPÓTESIS.....	58
METODOLOGÍA.....	58
DISEÑO	58
POBLACIÓN.....	58
MUESTRA.....	58
SITIO DE MUESTREO.....	59
TÉCNICAS A USAR EN EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN	59
RESULTADOS.....	61
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	65

CONCLUSIONES..... 69

RECOMENDACIONES..... 70

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 72

ANEXO 76

 Fotocapturas de las especies de estudio..... 76

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

INFORME FINAL SERVICIO Y DOCENCIA
CENTRO DE DATOS PARA LA CONSERVACIÓN (CDC) -
CENTRO DE ESTUDIOS CONSERVACIONISTAS (CECON)
PERÍODO DE REALIZACIÓN
ENERO 2015 – ENERO 2016

ALICIA MARÍASOL DÍAZ REYES
PROFESOR SUPERVISOR DE EDC: LIC. BILLY ALQUIJAY
ASESORA INSTITUCIONAL: LICDA. MERCEDES BARRIOS

INTRODUCCIÓN

El programa de Experiencias Docentes con la Comunidad (EDC) de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia tiene como objetivo el desarrollar actividades para con la sociedad como lo son el servicio y la docencia (USAC, s.f., EDC). Consta de 1040 horas donde los estudiantes cumplen con actividades de servicio y docencia en un período estimado de 80 horas y promueve la investigación en las siguientes 960 horas, ayudando al desarrollo de habilidades en los estudiantes que realizan la práctica y de esa forma ejercer mejor su profesión como futuros biólogos, a la vez que se busca retribuir a la sociedad el desarrollo nacional por medio de la aplicación de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera (USAC, s.f., EDC; Alquijay & Enríquez, 2014).

Las actividades de servicio y docencia se desarrollaron sin interrupciones y de forma paralela se avanzó con la investigación y sus informes finales. El trabajo de práctica ha sido de utilidad ya que forma parte importante de la digitalización de datos de distintas fuentes que se ingresaran a la base de datos. Las actividades de servicio son una labor que debe realizarse meticulosamente ya que es información que se entrega a investigadores y administradores de las áreas protegidas para poder realizar planes de manejo y/o mejora con la información acumulada de diferentes investigaciones.

CUADRO RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE EDC

No.	Programa o actividad	Fecha	Horas ejecutadas EDC	% horas
SERVICIO				
1	Limpieza de colección entomológica del MUSHNAT	02-feb	8	0.76
2	Limpieza de colección de mamíferos del MUSHNAT	Febrero	30	2.88
3	Preparación de pieles de aves del MUSHNAT.	Febrero	18	1.73
4	Mantenimiento, limpieza y ordenamiento de colección de plantas vasculares del BIGU	Marzo	26	2.50
5	Mantenimiento de especímenes del área de plantas no vasculares, líquenes, musgos y hongos.	20-feb	8	0.76
6	Ingreso de literatura a la base de datos del área de plantas no vasculares, líquenes, musgos y hongos.	27-feb	4	0.38
7	Realización de etiquetas de especímenes de hongos macroscópicos.	Febrero, marzo	10	0.96
8	Ordenamiento de colección de plantas vasculares del BIGU	Marzo	10	0.96
9	Colocación de especímenes en papel texcote.	09-mar	10	0.96
10	Actualización de base de datos de fauna de invertebrados de CDC	Marzo	36	3.46

11	Actualización de base de datos de fauna de vertebrados de CDC	Marzo, abril, mayo, junio.	180	17.30
12	Actualización de base de datos de conservación de fauna de vertebrados de CDC	9 y 10 abril	10	0.96
13	Apoyo a distintas actividades realizadas por CECON Presentación de la Revista Científica	15-abr	3	0.28
14	Apoyo a distintas actividades realizadas por CECON "Impacto de los monocultivos en Guatemala"	22-may	8	0.76
15	Limpieza de cámaras trampa	Octubre	6	0.57
TOTAL SERVICIO			367	36%
DOCENCIA				
1	Elaboración y presentación oral y escrita del diagnóstico.	Enero y febrero	16	1.53
2	Elaboración y presentación oral y escrita del plan de trabajo.	Febrero	14	1.34
3	Conferencias en conmemoración al Día de Darwin en el MUSHNAT	12-feb	4	0.38
4	Docencia recibida a voluntarios sobre la colección de Rocas y minerales del MUSHNAT.	16-feb	8	0.76
5	Elaboración y presentación oral y escrita del 1er informe bimensual de la práctica.	Febrero	10	0.96
6	Participación en cursos referentes al CECON con MSc. Enio Cano.	11-marzo	4	0.38
7	Elaboración y presentación oral y escrita del 2do informe bimensual de la práctica.	4 y 5 mayo	12	1.15
8	Elaboración y presentación oral y escrita del 3er informe bimensual de la práctica, equivalente al Primer Informe Final de Docencia y Servicio	Mayo	20	1.92
9	Participación de cursos afines a la temática de trabajo del CECON con Lic. Jorge Jiménez.	19 mayo	1	0.09
10	Participación de cursos afines a la temática de trabajo del CECON con Iris de Coguplast	21 mayo	1	0.09
11	Participación de cursos referentes al CECON con M.Sc. Gustavo Ruano	28 mayo	1	0.09
12	Participación en cursos referentes al CECON: actividad de MUSHNAT "Acciones por una sociedad sostenible."	31 mayo	16	1.80
13	Participación en cursos referentes al CECON: curso Preparación de Pieles de Aves para Ejemplares de Museo y	04-jun	4	0.38

Colecciones de Estudio.				
14	Participación en cursos referentes al CECON: curso Preparación de Huevos para Colecciones de Museo	04-jun	4	0.38
15	Elaboración de propuesta de trifoliar actualizado de CDC	11 y 12 junio	8	0.76
16	Participación en cursos referentes al CECON: Congreso sobre Manejo sostenible de Tierras en la Conmemoración del día Internacional Contra la desertificación y la sequía.	17 y 18 de junio	20	1.92
17	Elaboración y presentación oral y escrita del 4to informe bimensual de la práctica con avance en investigación.	Junio, julio	12	1.15
18	Participación en cursos referentes al CECON: II Taller de Métodos de colecta, preservación e identificación de hongos e insectos fungívoros.	6 al 10 de julio	20	1.92
19	Elaboración del 5to informe bimensual sobre la investigación.	Julio, agosto	24	2.30
20	Participación en cursos referentes al CECON: Curso de Primeros Auxilios impartido por Andrea Porras	04-ago	4	0.38
21	Elaboración y presentación oral y escrita del 6to informe bimensual de la práctica con avance en investigación.	Septiembre	16	1.53
22	Participación en cursos referentes al CECON: Primer encuentro multidisciplinario para la Conservación y Uso sostenible de la Diversidad Biológica y IV Congreso Nacional de Biología	12 al 16 octubre	44	4.23
23	Participación en cursos referentes al CECON: Charla del Curso de Taxonomía e Historia Natural de los Moluscos "Los moluscos en la época prehispánica"	21-oct	2	0.19
24	Elaboración y presentación oral y escrita del 7to informe de EDC: Informe final de investigación.	Octubre	16	1.53
25	Elaboración y presentación oral y escrita del 8to informe de EDC: Informe final integrado.	Octubre	22	2.12
TOTAL DOCENCIA			303	29%
INVESTIGACIÓN				
1	Elaboración y presentación oral y escrita de perfil de investigación	Marzo	18	1.73

2	Presentación oral y escrita de perfil de investigación con Lic. Federico Nave	12-mar	14	1.34
3	Elaboración y presentación oral y escrita de Protocolo de Investigación	Marzo, abril.	20	1.92
4	Procesamiento de fotografías tomadas con Cámara Trampa en Naachtún Dos lagunas 2014	Mayo	42	4.04
5	Manejo de los datos obtenidos por fotocapturas	Junio, julio, agosto	60	5.76
6	Análisis estadístico de los datos	Septiembre, Octubre	36	3.45
7	Realización de Informe Final de Investigación	Julio, agosto	50	4.80
8	Informe final integrado	Noviembre, diciembre	30	2.30
TOTAL INVESTIGACION			270	26%
ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS				
1	Identificación e ingreso de espécimen de serpiente a la colección del MUSHNAT	17-abr	4	0.38
2	Exposición de la proyección del corto animado "Abuela Grillo" en MUSHNAT	11-jun	4	0.38
3	Exposición de la proyección del documental Aj RalCh'och': hijos e hijas de la Tierra en USAC	27 nov	8	0.77
4	Realización de material didáctico para las exposiciones	Junio, noviembre	25	2.40
5	Elaboración de resumen sobre Toxicidad de Malathion.	03-jul	1	0.09
6	Participación en el curso de redacción proporcionado por el IIQB.	29 y 30 septiembre	10	0.96
7	Colaboración voluntaria en el Simposio de Mastozoología "Revisión de la Distribución y Estado de Conservación de la Mastofauna guatemalteca: una contribución a la actualización del listado de especies amenazadas" y en el Primer encuentro multidisciplinario para la Conservación y Uso sostenible de la Diversidad Biológica y IV Congreso Nacional de Biología	12 al 16 octubre	16	1.53
8	Voluntariado en la actividad "Feria del Murciélago" realizada por PCMG	11- dic	8	0.77
9	Cotizaciones	diciembre	24	2.30
TOTAL			95	9%
TOTAL EDC			1040	100%

ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRÁCTICA DE EDC

ACTIVIDADES DE SERVICIO

Actividad No. 1: Limpieza de colección entomológica del MUSHNAT

Objetivos: Dar mantenimiento a la colección entomológica.

Descripción: Se limpiaron los individuos con pinceles y alcohol al 95%

Objetivos alcanzados: Limpiar 40 especímenes de la colección entomológica del MUSHNAT.

Limitaciones: Los especímenes limpios se volvían a colocar en las cajas sin mantenimiento.

Actividad No. 2: Limpieza de colección de mamíferos del MUSHNAT.

Objetivos: Dar mantenimiento a la colección de mamíferos.

Descripción: Se limpiaron los individuos con pinceles y alcohol al 95%

Objetivos alcanzados: Realizar la limpieza de aproximadamente 700 individuos que conforman a todos los especímenes de roedores y quirópteros de la colección de mamíferos, así como la limpieza de 5 gavetas donde se almacenan los individuos.

Limitaciones: Espacio reducido para los especímenes mientras se limpiaba las gavetas, así como el área sin mantenimiento y el exceso de esporas de hongos.

Actividad No. 3: Preparación de pieles de aves del MUSHNAT.

Objetivos: Aportar a la colección de vertebrados especímenes de aves presentables para ingresar a la colección del MUSHNAT.

Descripción: Se limpiaron y se prepararon los individuos con el equipo de disección adecuado. Se descongelaron los especímenes, se limpiaron de cualquier residuo orgánico presente, se les practicó el volteado de cabeza respectivo y luego se rellenó con algodón para terminar con suturas laterales y en las alas. Se peinaron las plumas y se envolvió en algodón con alfileres para que los especímenes conserven una forma en la cual puedan ser apreciados (Anexo 1).

Objetivos alcanzados: Se realizó el preparado de piel de 6 aves que fueron ingresadas a la base de datos de la colección de vertebrados.

Limitaciones: poco tiempo para la preparación de especímenes.

Actividad No. 4: Mantenimiento, limpieza y ordenamiento de colección de plantas vasculares del BIGU.

Objetivos: Colaborar con el mantenimiento de especímenes y con el orden de los mismos en las gavetas asignadas.

Descripción: Cambio de camisetas a especímenes que lo necesitaran y colocación de los mismos en su sitio dentro de las gavetas asignadas.

Objetivos alcanzados: Colaborar con el mantenimiento de la colección de plantas vasculares del BIGU al trabajar un aproximado de 65 especímenes.

Limitaciones: Por problemas de salud, no fue posible colocar a algunos especímenes en los lugares más altos.

Actividad No. 5: Mantenimiento de especímenes del área de plantas no vasculares, líquenes, musgos y hongos.

Objetivos: Colaborar con el mantenimiento y limpieza del área de trabajo y los especímenes.

Descripción: Se ayudó a limpiar de polvo el área de literatura y a algunos especímenes que no poseían etiqueta.

Objetivos alcanzados: Colaborar con la limpieza del área de plantas no vasculares.

Limitaciones: poco espacio.

Actividad No. 6: Ingreso de literatura a la base de datos del área de plantas no vasculares, líquenes, musgos y hongos.

Objetivos: Realizar un inventario de los libros que posee el área de plantas no vasculares.

Descripción: Anotar en la base de datos de la computadora del herbario los datos de los libros que no habían sido inventariados.

Objetivos alcanzados: Se terminó de inventariar los 15 libros del área.

Limitaciones: Ninguna.

Actividad No. 7: Realización de etiquetas de especímenes de hongos macroscópicos

Objetivos: Realizar las etiquetas y colocarlas en los especímenes para luego ingresar los datos a la base de datos de la computadora.

Descripción: Se buscó el espécimen en datos de campo y se detallaron los datos en la etiqueta, para luego imprimirla y pegarla en la caja contenedora de los especímenes identificados.

Objetivos alcanzados: Se lograron etiquetar 8 especímenes.

Limitaciones: La forma de búsqueda para el espécimen es tediosa y tardada.

Actividad No. 8: Ordenamiento de colección de plantas vasculares del BIGU

Objetivos: Ordenar a los especímenes en las estanterías según los lineamientos del Herbario.

Descripción: Se ordenaron y se colocaron aproximadamente 90 especímenes dentro de las estanterías.

Objetivos alcanzados: Se colocaron los 90 especímenes en el lugar donde corresponden dentro de las estanterías.

Limitaciones: poco espacio.

Actividad No. 9: Colocación de especímenes en papel textcote

Objetivos: Colocar los especímenes en papel textcote.

Descripción: Se colocaron los especímenes en papel textcote con goma blanca en el herbario BIGU de la USAC.

Objetivos alcanzados: Se colocaron 89 especímenes en papel textcote.

Limitaciones: poco espacio para realizar la labor.

Actividad No. 10: Actualización de base de datos de fauna de invertebrados de CDC.

Objetivo: Ampliar el listado de descripciones de especies por el CDC.

Descripción: Se utilizó el programa Microsoft Excel para ingresar 2084 datos de la localidad de 118 especies de coleópteros que están registrados en el libro "The Dynastine Scarab Beetles of México, Guatemala and Belize (Coleoptera:Scarabaeidae: Dynastinae)" de los autores Brett C. Ratcliffe, Ronald D. Cave y Enio B. Cano.

Objetivos alcanzados: Se ingresaron a la base de datos digital las localidades de 118 especies de coleópteros que están registrados en Guatemala, en base al libro "The Dynastine Scarab Beetles of México, Guatemala and Belize (Coleoptera:Scarabaeidae: Dynastinae)".

Limitaciones: El libro “The Dynastine Scarab Beetles of México, Guatemala and Belize (Coleoptera:Scarabaeidae: Dynastinae)” está en inglés, lo que ponía en duda el nombre de ciertas localidades.

Actividad No. 11: Actualización de base de datos de fauna de vertebrados de CDC

Objetivo: Ampliar el listado de descripciones de especies por el CDC.

Descripción: Se realizan lecturas de artículos publicados que contienen datos de la diversidad biológica de Guatemala y se ingresan a la base de datos digital con el programa Microsoft Access, colocando el nombre científico, nombre común, nombre maya, biología, distribución, abundancia, densidad, ecología, uso, reproducción, comportamiento, dieta y uso de hábitat de cada especie con la respectiva cita del artículo donde se extrajo la información.

Objetivos alcanzados: Se ha ingresado 433 registros de Guatemala con información encontrada en artículos publicados. Algunas especies se repiten y no todos los registros poseen toda la información, debido a que en los artículos citados no se encontraba dicha información.

Limitaciones: Algunos artículos son en inglés lo que hace un poco difícil encontrar y traducir la información científica. Otros artículos son libros completos de viajes de campo muy viejos, como los de Stuart de 1937, en donde el nombre científico no es el mismo y las localidades tienen nombres diferentes.

Actividad No. 12: Actualización de base de datos de conservación de fauna de vertebrados de CDC.

Objetivo: Completar las descripciones del listado de especies de vertebrados de Guatemala del CDC.

Descripción: De una lista de 224 especies de fauna de vertebrados registradas en Guatemala se realizó una búsqueda de cada especie en la página de la IUCN www.iucnredlist.org, colocando el nombre científico de cada especie para obtener su información y copiando los datos de amenazas (threats), conservación y la cita respectiva de cada especie.

Objetivos alcanzados: Se ingresó a la base de datos en Microsoft Word el estado de amenaza y el estado conservación de 224 especies que están en 34 familias registradas en Guatemala.

Limitaciones: Se necesita internet para realizar esta actividad, y en ocasiones este servicio fallaba por diversos motivos, por lo que no se podía realizar la actividad en las instalaciones del CECON.

Actividad No. 13: Apoyo a distintas actividades realizadas por CECON, presentación de la Revista Científica del CECON.

Objetivo: Apoyar al CDC en las distintas actividades que sean planificadas.

Descripción: Se asistió a la presentación de la Revista Científica de Ciencia & Conservación del año 2014 que se realizó en el Auditorio de CALUSAC S-13 en la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Objetivos alcanzados: Se asistió a la presentación de la revista digital la cual fue entregada en un CD.

Limitaciones: Ninguna.

Actividad No. 14: Apoyo a distintas actividades realizadas por CECON, Cine foro “Impacto de los monocultivos en Guatemala”.

Objetivo: Apoyar al CDC en las distintas actividades que sean planificadas.

Descripción: Se colaboró con la realización del cineforo “Impacto de los monocultivos en Guatemala” con el documental titulado “La esencia de la vida” en celebración al 25° aniversario de la Cinemateca Enrique Torres y a las actividades relacionadas a la biodiversidad y su conservación del CECON. En el

foro participaron el Dr. Luis Santiago, de la Universidad de Puerto Rico, Dr. Ramón Mariaca de Ecosur, México y Teresita Chinchilla de Acofop, Petén.

Objetivos alcanzados: Se colaboró en la actividad con la entrega de una serie de preguntas a realizarse en el foro, lista de asistencia de los participantes, organización de preguntas de los participantes y con el área de refacción para los participantes.

Limitaciones: Ninguna.

Actividad No. 15: Limpieza de cámaras trampa

Objetivo: Apoyar a CDC con la limpieza del material de investigación.

Descripción: Se realizó la limpieza con pincel y trapos de las 10 trampas cámaras que posee el CDC para realizar diversas investigaciones. Dichas cámaras fueron utilizadas para obtener las fotocapturas de la investigación de EDC así como de otros proyectos e investigaciones. Posterior a su limpieza se colocaron en los estuches de plásticos correspondientes.

Objetivos alcanzados: Las 10 cámaras utilizadas para investigaciones se limpiaron y guardaron en sus cajas respectivas.

Limitaciones: Ninguna.

ACTIVIDADES DE DOCENCIA

Actividad No. 1: Elaboración y presentación oral y escrita del diagnóstico.

Objetivos: Elaborar un informe con el diagnóstico de la unidad de practica CDC para presentarlo oralmente frente a los asesores de EDC Lic. Billy Alquijay y Licda. Eunice Enríquez.

Descripción: Se realizó una investigación sobre el CDC/CECON y entrevistas a estudiantes que anteriormente realizaron sus prácticas en dicho establecimiento. Se elaboró un informe con el diagnóstico de la unidad de practica CDC y una presentación en power point para presentarlo oralmente frente a los asesores de EDC Lic. Billy Alquijay y Licda. Eunice Enríquez en el Auditorium de la Antigua Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia en 6ª. Avenida entre 3ª y 4ª calle de la zona 1.

Objetivos alcanzados: Entrega del informe con el diagnóstico de la unidad de practica CDC y presentación del mismo.

Limitaciones: Ninguna.

Actividad No. 2: Elaboración y presentación oral y escrita del plan de trabajo de EDC en la unidad de práctica.

Objetivos: Elaborar un informe con el plan de trabajo en la unidad de practica CDC para presentarlo oralmente frente a los asesores de EDC Lic. Billy Alquijay y Licda. Eunice Enríquez.

Descripción: Se realizó una revisión sobre las actividades a realizar en el CDC/CECON para el tiempo de práctica de EDC. Se elaboró un informe con el plan de trabajo de la unidad de práctica CDC y una presentación en power point para presentarlo oralmente frente a los asesores de EDC Lic. Billy Alquijay y Licda. Eunice Enríquez en el Auditorium de la Antigua Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia en 6ª. Avenida entre 3ª y 4ª calle de la zona 1.

Objetivos alcanzados: Entrega de informe del plan de trabajo de EDC en la unidad de practica CDC y presentación del mismo.

Limitaciones: Ninguna.

Actividad No. 3: Participación de cursos referentes al CECON

Objetivos: Recibir las conferencias en conmemoración al Día de Darwin.

Descripción: Se asistió a las conferencias programadas para el Día de Darwin que fueron impartidas en uno de los salones del MUSHNAT por MsC. Enio Cano, Lic. Jorge Jiménez y PhD. Eunice Enríquez.

Objetivos alcanzados: Asistir a las conferencias.

Limitaciones: Ninguna.

Actividad No. 4: Participación de cursos referentes al CECON.

Objetivos: Recibir la charla sobre la colección de rocas y minerales por Inga. Gordillo.

Descripción: Se asistió a la charla impartida por Inga. Gordillo en uno de los salones del MUSHNAT. La plática se dirigió hacia el entendimiento de la colección de rocas y minerales del MUSHNAT, principalmente para voluntarios del museo.

Objetivos alcanzados: Asistir a la charla y comprender la importancia de la colección de rocas y minerales del MUSHNAT.

Limitaciones: No se participó en toda la charla debido al horario que se extendió.

Actividad No. 5: Elaboración y presentación oral y escrita del 1er informe bimensual de la práctica.

Objetivos: Elaborar el informe con primeros avances de docencia y servicio para presentarlo oralmente frente a los asesores de EDC Lic. Billy Alquijay y Licda. Eunice Enríquez.

Descripción: Se realizó el primer informe bimensual de docencia y servicio y se presentó ante los asesores de EDC Lic. Billy Alquijay y Licda. Eunice Enríquez en el Auditorium de la Antigua Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia en 6ª. Avenida entre 3ª y 4ª calle de la zona 1.

Objetivos alcanzados: Se entregó y se presentó el 1er informe bimensual de servicio y docencia al asesor de EDC Lic. Billy Alquijay.

Limitaciones: Ninguna.

Actividad No. 6: Participación de cursos afines a la temática de trabajo del CECON con M.Sc. Enio Cano..

Objetivos: Asistir a cursos en donde se ha invitado a CECON o al CDC.

Descripción: Se recibió un curso rápido con M. Sc. Enio Cano sobre "Taxonomía y sistemática" en un área de CDC, de último se realizó un ejercicio grupal sobre sistemática.

Objetivos alcanzados: Se participó en el curso y se conocieron aspectos básicos sobre taxonomía y sistemática.

Limitaciones: Ninguna

Actividad No. 7: Elaboración y presentación oral y escrita del 2do informe bimensual de la práctica.

Objetivos: Elaborar el informe con avances de docencia y servicio para presentarlo oralmente frente a los asesores de EDC Lic. Billy Alquijay y Licda. Eunice Enríquez.

Descripción: Se realizó el segundo informe bimensual de docencia y servicio y se presentó ante los asesores de EDC Lic. Billy Alquijay y Licda. Eunice Enríquez en el Auditorium de la Antigua Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia en 6ª. Avenida entre 3ª y 4ª calle de la zona 1.

Objetivos alcanzados: Se entregó y se presentó el 2do informe bimensual de servicio y docencia al asesor de EDC Lic. Billy Alquijay.

Limitaciones: Ninguna.

Actividad No. 8: Elaboración y presentación oral y escrita del 3er informe bimensual de la práctica.

Objetivos: Elaborar el informe con avances de docencia y servicio para presentarlo oralmente frente a los asesores de EDC Lic. Billy Alquijay y Licda. Eunice Enríquez.

Descripción: Se realizó el tercer informe bimensual de docencia y servicio y se presentó ante los asesores de EDC Lic. Billy Alquijay y Licda. Eunice Enríquez en el Auditorium de la Antigua Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia en 6ª. Avenida entre 3ª y 4ª calle de la zona 1.

Objetivos alcanzados: Se entregó y se presentó el 3er informe bimensual de servicio y docencia al asesor de EDC Lic. Billy Alquijay.

Limitaciones: Ninguna.

Actividad No. 9: Participación de cursos afines a la temática de trabajo del CECON con Lic. Jorge Jiménez.

Objetivos: Asistir a cursos en donde se ha invitado a CECON o al CDC.

Descripción: Se participó en la primera actividad conmemorativa del Día Internacional de la Biodiversidad, titulada “Guatemala Megadiversa” impartida por Lic. Jorge Jiménez del CONAP; organizada por el Museo de Historia Natural de la Escuela de Biología/USAC.

Objetivos alcanzados: Se asistió a la plática de 10:00 am a 11:15 am en uno de los salones del MUSHNAT, adquiriendo nuevos conocimientos como los niveles de conservación (nivel de especie, nivel genético, nivel de ecosistema y nivel cultural) así como aspectos políticos que afectan las dimensiones de la sostenibilidad de la diversidad (el paradigma de la sostenibilidad).

Limitaciones: Ninguna.

Actividad No. 10: Participación de cursos afines a la temática de trabajo del CECON.

Objetivos: Asistir a cursos en donde se ha invitado a CECON o al CDC.

Descripción: Se participó en la segunda actividad conmemorativa del Día Internacional de la Biodiversidad, titulada “Reciclaje del plástico” impartido por Iris de Coguplast; organizada por el Museo de Historia Natural de la Escuela de Biología/USAC.

Objetivos alcanzados: Se asistió a la plática de 10:00 am a 11:15 am en uno de los salones del MUSHNAT, adquiriendo nuevos conocimientos sobre el programa educativo “¡Haz tu parte!” que se realiza en escuelas públicas con el objetivo de educar docentes para que eduquen a los niños. Se realizan distintos proyectos que ayudan a comunidades y escuelas en base al reciclaje del papel y el plástico.

Limitaciones: Ninguna.

Actividad No.11: Participación de cursos afines a la temática de trabajo del CECON.

Objetivos: Asistir a cursos en donde se ha invitado a CECON o al CDC.

Descripción: Se participó en la cuarta actividad conmemorativa del día Internacional de la Biodiversidad, titulada “Factores que afectan la pérdida de la biodiversidad” impartida por M.Sc. Gustavo Ruano.

Objetivos alcanzados: Se asistió a la plática de 10:50 am a 11:40 am en uno de los salones del MUSHNAT, adquiriendo nuevos conocimientos sobre la biodiversidad, la naturaleza de las extinciones masivas y del impacto que el ser humano causa en el transcurso de la historia evolutiva.

Limitaciones: Ninguna.

Actividad No. 12: Participación en cursos referentes al trabajo del CECON: Participación en la actividad de MUSHNAT "Acciones por una sociedad sostenible."

Objetivos: Transmitir conocimientos a la población guatemalteca con relación a la biología sobre el correcto manejo de los desechos sólidos.

Descripción: Se colocó un stand informativo sobre las "Tres Erres" donde se preguntaba al público y se les informaba sobre el mejor manejo de los desechos sólidos, en conjunto con la dinámica de separar ciertos materiales (desechos sólidos) que se encontraban en la mesa del stand. Se armó una exposición donde se tenía el dibujo o fotografía de un tipo de desecho sólido y al lado se informaba del tiempo de descomposición natural del mismo material, recalcando en la importancia de realizar los pasos de las "3 R" en orden: Reducir, Reutilizar, Reciclar.

Objetivos alcanzados: El MUSHNAT atendió a más de 420 personas, y quienes se acercaban al stand demostraban su interés y emoción sobre el tema, poniendo atención, realizando actividades y realizando preguntas y comentarios.

Limitaciones: El presentar ante público de diferentes edades fue difícil ya que los niveles de comprensión variaban y se debía de atender a todos los asistentes pertinentemente.

Actividad No. 13: Participación en cursos referentes al trabajo del CECON: Curso de Preparación de pieles de aves para ejemplares de museo y colecciones de estudio.

Objetivos: Aprender a preparar pieles de aves para colecciones.

Descripción: En el laboratorio de biología de la Universidad del Valle se contó con la presencia de Lic. René Corado, quien es el curador del **Western Foundation of Vertebrate Zoology** y fue quien impartió el curso de forma gratuita. La enseñanza fue demostrativa, primero todos observamos cómo René Corado preparó la piel de un *Aulacorhynchus prasinus*, luego cada estudiante preparó la piel del individuo que había adquirido. Se llevó una paloma de collar (*Streptopelia decaocto*) comprada de un mercado, pero por la reglamentación de bioética de la UVG no se sacrificó, por lo que se trabajó con un espécimen de la colección previamente descongelado. Se preparó la piel de un *Passerina cyanea* macho con el método enseñado por Corado y como requisito se dejó la piel en la colección de la UVG.

Objetivos alcanzados: Se logró preparar la piel de un *Passerina cyanea* macho para aumentar la colección de pieles de aves de la UVG.

Limitaciones: Debido a que no fue posible sacrificar al ave que se llevaba, se realizó la piel de un ave muy pequeña con la cual no se logró practicar toda la metodología.

Actividad No. 14: Participación en cursos referentes al trabajo del CECON: Curso de Preparación de Huevos para Colecciones de Museo

Objetivos: Aprender a preparar un huevo de gallina para colecciones.

Descripción: Cada estudiante llevó un huevo de gallina. René Corado impartió el curso de forma gratuita de forma demostrativa. Corado explicó el método mientras todos observaban, luego se nos proporcionó a cada uno un pequeño barreno para abrir un agujero al huevo sin fragmentarlo. Anterior a la abertura del hoyo se agitó el huevo con el fin de deshacer la yema. Luego con un instrumento de soplado se soplaba en el agujero del huevo y el contenido del interior salía poco a poco. Luego se le agregaba agua y se volvía a soplar, con el fin de limpiarlo. El huevo no era necesario dejarlo en la colección.

Objetivos alcanzados: Se preparó para colección la cáscara del huevo de gallina.

Limitaciones: Ninguna.

Actividad No. 15: Elaboración de propuesta para trifoliar actualizado de CDC

Objetivos: Actualizar el material de divulgación del CDC.

Descripción: Se elaboró el material informativo acerca del Centro de Datos para la Conservación con información y logotipos actualizados. Esta actividad se llevó a cabo para sustituir la Elaboración de Fichas técnicas con mapas de algunas especies zoológicas, ya que esta actividad descrita en el plan de trabajo no tuvo oportunidad de ser tomada por la urgencia de otras actividades.

Objetivos alcanzados: Se elaboró una propuesta de trifoliar con información actualizada para ayudar a la divulgación del CDC.

Limitaciones: Ninguna.

Actividad No. 16: Participación en cursos referentes al trabajo del CECON: Congreso sobre Manejo sostenible de Tierras en la Conmemoración del día Internacional Contra la Desertificación y la Sequía.

Objetivos: Participar en los foros y talleres que proporciona el Congreso para ampliar conocimientos.

Descripción: El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales realizó el Congreso sobre Manejo sostenible de Tierras en la Conmemoración del día Internacional Contra la Desertificación y la Sequía en el Hotel Conquistador y tuvo una duración de 2 días (17 y 18 de junio). El primer día se discutió sobre el uso de suelo y la degradación de la tierra, el recurso de los bosques y su rápida deforestación. El segundo día el tema fue la problemática del agua y su falta de legislación. Las actividades concluyeron con la entrega de diploma y de las presentaciones expuestas en el congreso.

Objetivos alcanzados: Se participó activamente en los foros y talleres de discusión.

Limitaciones: El diploma tenía el nombre mal escrito, por lo que no fue entregado en ese momento y ya no fueron entregados luego de ese día.

Actividad No. 17: Elaboración y presentación oral y escrita del 4to informe bimensual de la práctica con avance en investigación.

Objetivos: Elaborar el informe con avances de la práctica para presentarlo oralmente frente a los asesores de EDC Lic. Billy Alquijay y Licda. Eunice Enríquez.

Descripción: Se realizó la exposición de los informes bimensuales de los edecistas en el Auditorium de la Antigua Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia en 6ª. Avenida entre 3ª y 4ª calle.

Objetivos alcanzados: Se realizaron las presentaciones y se entregó el 4to informe bimensual al asesor de EDC Lic. Billy Alquijay.

Limitaciones: Ninguna.

Actividad No. 18: Participación en cursos referentes al trabajo del CECON: II Taller de Métodos de colecta, preservación e identificación de hongos e insectos fungívoros.

Objetivos: Participar en el II Taller para ampliar conocimientos respecto a los hongos y su insectos depredadores.

Descripción: Se asistió al taller del 6 al 10 de julio, que incluyó: conferencias, trabajo de campo en la Finca Florencia, Sacatepéquez, donde se practicaron los métodos de colecta desarrollado durante dos días. El trabajo de campo se realizó en la Finca Florencia donde se hicieron 6 grupos de asistentes (con una profesional en hongos cada grupo) para coleccionar macrohongos. De cada macrohongo coleccionado se extraían insectos fungívoros al sacudir el hongo sobre una bandeja de color blanco y luego colocar el insecto en alcohol. Al día siguiente se determinó a orden o familia los insectos fungívoros y el último día se determinó un macrohongo, hasta género: *Helvella*.

Objetivos alcanzados: se conocen las generalidades sobre los macrohongos: los métodos de colecta y los fundamentos para identificación y de los insectos asociados.

Limitaciones: El curso tuvo muchos contratiempos y no se cumplió con el horario establecido, por lo que no fue posible estar por completo en algunas las pláticas.

Actividad No. 19: Elaboración escrita del 5to informe bimensual de la práctica con avance en investigación.

Objetivos: Elaborar el informe con avances de la práctica para entregarlo a los asesores de EDC Lic. Billy Alquijay y Licda. Eunice Enríquez.

Descripción: Se realizó el informe con avances de investigación.

Objetivos alcanzados: Se entregó el 5to informe bimensual al asesor de EDC Lic. Billy Alquijay.

Limitaciones: Ninguna.

Actividad No. 20: Participación en cursos referentes al trabajo del CECON: Curso de primeros auxilios impartido por Andrea Porras.

Objetivos: participar en cursos referentes a la temática del CECON.

Descripción: Se participó en el curso práctico donde se formaron grupos de tres personas y se puso en práctica el conocimiento adquirido de los métodos de primeros auxilios.

Objetivos alcanzados: Se adquirieron conocimientos sobre los métodos de primeros auxilios en el campo.

Limitaciones: Ninguna.

Actividad No. 21: Elaboración y presentación oral y escrita del 6to informe bimensual de la práctica con avance en investigación.

Objetivos: Elaborar el informe con avances de la práctica para presentarlo oralmente frente a los asesores de EDC Lic. Billy Alquijay y Licda. Eunice Enríquez.

Descripción: Se realizó la exposición de los informes bimensuales de los edecistas en el Auditorium de la Antigua Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia en 6ª. Avenida entre 3ª y 4ª calle.

Objetivos alcanzados: Se realizaron las presentaciones y se entregó el 4to informe bimensual al asesor de EDC Lic. Billy Alquijay.

Limitaciones: Ninguna.

Actividad No. 22: Participación en cursos referentes al trabajo del CECON: Encuentro multidisciplinario para la Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica y IV Congreso Nacional de Biología.

Objetivos: participar en actividades referentes a la temática del CECON y a la carrera de Biología.

Descripción: Se adquirió conocimientos sobre bioestadística en los cursos pre-congreso y sobre diversidad biológica y legislación en ponencias del IV Congreso Nacional de Biología, así como en simposios del I Encuentro multidisciplinario para la Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica, que se realizaron en el campus universitario zona 12 de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Objetivos alcanzados: Se participó en el curso pre-congreso de Lic. Jorge Jiménez titulado “Estadística aplicada a biología” adquiriendo conocimientos sobre el tema, así como de diversidad biológica y legislación de recursos naturales y apropiación de tierras que fueron tratados en diversas ponencias del Congreso y simposios del Encuentro multidisciplinario.

Limitaciones: Ninguna.

Actividad No. 23: Participación en cursos referentes al trabajo del CECON: Charla del Curso de Taxonomía e Historia Natural de los Moluscos “Los moluscos en la época prehispánica”.

Objetivos: Participar en cursos referentes a la temática del CECON.

Descripción: Se participó en la charla impartida por el arqueólogo Julio Cotton en el edificio T-10 de la Universidad de San Carlos de Guatemala, donde se describieron los restos arqueológicos de la época prehispánica relacionados a moluscos y a los métodos que se utilizan para obtener información sobre estos restos arqueológicos.

Objetivos alcanzados: Se adquirieron conocimientos sobre la relación de los moluscos y sus diferentes especies en la época prehispánica.

Limitaciones: Ninguna.

ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN

Actividad No. 1: Elaboración y presentación oral y escrita de perfil de investigación.

Objetivos: Elaborar el perfil de investigación de EDC para presentarlo oralmente frente a los asesores de EDC Lic. Billy Alquijay y Licda. Eunice Enríquez.

Descripción: Se elaboró el informe de perfil de investigación y se realizó la exposición de los perfiles de investigación de los edecistas en el Auditorium de la Antigua Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia en 6ª. Avenida entre 3ª y 4ª calle.

Objetivos alcanzados: Se realizaron las presentaciones y se entregó el informe de perfil de investigación al asesor de EDC Lic. Billy Alquijay.

Limitaciones: Ninguna.

Actividad No. 2: Elaboración y presentación oral y escrita de perfil de investigación con Lic. Federico Nave.

Objetivos: Elaborar el perfil de investigación de EDC para presentarlo oralmente frente a los asesores de EDC Lic. Billy Alquijay y Licda. Eunice Enríquez y Lic. Federico Nave.

Descripción: Se elaboró el informe de perfil de investigación y se realizó la exposición del perfil de investigación de los edecistas en los salones de la DIGI en la USAC.

Objetivos alcanzados: Se realizaron las presentaciones y correcciones que Lic. Federico Nave sugirió para el perfil de investigación.

Limitaciones: Ninguna.

Actividad No. 3: Elaboración y presentación oral y escrita del protocolo de investigación.

Objetivos: Elaborar el protocolo de investigación de EDC para presentarlo oralmente frente a los asesores de EDC Lic. Billy Alquijay y Licda. Eunice Enríquez.

Descripción: Se elaboró el informe de protocolo de investigación y se realizó la exposición del protocolo de los edecistas en los salones de la DIGI en la USAC.

Objetivos alcanzados: Se realizaron las presentaciones y se entregó el protocolo de investigación al asesor de EDC Lic. Billy Alquijay

Limitaciones: Ninguna.

Actividad No.4: Procesamiento de fotografías obtenidas en el Biotopo Protegido Naachtún del año 2014.

Objetivos: Procesar las fotografías de las cámaras trampa que fueron colocadas en el año 2014 en dos aguadas y dos claros del Biotopo Protegido Naachtún Dos Lagunas.

Descripción: Para procesar las fotografías de cámara trampa se utilizó el programa de Acces denominado Camera Base, con el cual se procesaron las 5361 fotocapturas de vertebrados, contando con 49 especies, entre ellas *Crax rubra*, *Leopardus pardalis*, *Tapirus bairdii* y *Tinamus major*. Con el programa Camera Base se observaba cada fotocaptura y se identificaba a la especie y el sexo del vertebrado cuando era posible, formando una base de datos en Acces para su posterior análisis.

Objetivos alcanzados: Se obtuvo una base de datos donde se procesaron 5361 fotocapturas de vertebrados en el BPNDL y se obtuvieron en total 788 fotocapturas de las especies de estudio, *Crax rubra*, *Leopardus pardalis*, *Tapirus bairdii* y *Tinamus major*.

Limitaciones: Varios errores con el programa Camera Base hicieron que el procedimiento tomara más tiempo.

Actividad No. 5: Manejo de datos obtenidos por fotocapturas por fotocapturas en el Biotopo protegido Naachtún Dos Lagunas, Reserva de Biosfera Maya, Peten.

Objetivos: Elaborar una base de datos en Microsoft Excel para poder utilizarla en análisis estadísticos posteriores y enriquecer la base de datos de las especies fotocapturadas.

Descripción: Se realizó un manejo de los datos obtenidos por las fotocapturas y de esa forma poder realizar una base de datos de la cual se pueden utilizar para realizar análisis estadísticos.

Objetivos alcanzados: Se obtuvo una base de datos con las cuales se utilizaron para análisis estadísticos la da biodiversidad.

Actividad No. 6: Análisis estadísticos de los datos obtenidos por las fotocapturas en el BPNDL

Objetivos: Analizar la base de datos para realizar procedimientos estadísticos.

Descripción: A partir de la base de datos que se realizó con el procesamiento de las fotocapturas, se obtuvieron registros de las especies de interés, *Crax rubra*, *Leopardus pardalis*, *Tapirus bairdii* y *Tinamus major*. Para no tomar en cuenta al mismo individuo como duplicado, se cuenta como un evento las fotocapturas que se encuentren en el rango de una hora (60 min), se observó la hora de la fotocaptura y se indicó el evento, obteniendo los siguientes registros individuales de las especies de interés: 1 registro de mancolola (*Tinamus major*), 17 registros de Ocelote (*Leopardus pardalis*), 30 registros de Tapir (*Tapirus bairdii*) y 59 registros de faisán (*Crax rubra*), con un total de 107 eventos para estas especies. Se realizaron pruebas de homocedasticidad y normalidad en el programa past y R, comprobando que no presenta ninguno de esos supuestos, por lo que se utilizó el análisis de kruskal wallis y de mann-whitney pero debido a la cantidad de datos no fue posible comprobar por estos análisis la significancia de los datos. Por lo que se realizaron pruebas de Tuckey.

Objetivos alcanzados: Se realizaron pruebas de Tuckey para comprobar significancia de los datos.

Limitaciones: Ninguna.

Actividad No. 7: Realización de Informe Final de investigación.

Objetivos: Elaborar el informe final de investigación para presentarlo oralmente frente a los asesores de EDC Lic. Billy Alquijay y Licda. Eunice Enríquez.

Descripción: Se elaboró el informe final de investigación y se realizó la exposición del informe final de investigación en el Auditorium de la Antigua Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia en 6ª. Avenida entre 3ª y 4ª calle.

Objetivos alcanzados: Se realizaron las presentaciones y se entregó el informe final de investigación a la asesora de EDC Eunice Enríquez.

Limitaciones: Ninguna.

Actividad No. 8: Realización de Informe Integrado de EDC.

Objetivos: Elaborar el informe integrado de EDC para presentarlo oralmente frente a los asesores de EDC Lic. Billy Alquijay y Licda. Eunice Enríquez.

Descripción: Se elaboró el informe integrado de EDC y se realizó la exposición del informe final de investigación en el Auditorium de la Antigua Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia en 6ª. Avenida entre 3ª y 4ª calle.

Objetivos alcanzados: Se realizaron las presentaciones y se entregó el informe integrado a los asesores de EDC Eunice Enríquez y Billy Alquijay.

Limitaciones: Ninguna.

ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS

Actividad No. 1 Identificación e ingreso de espécimen de serpiente a la colección del MUSHNAT.

Objetivo: Verificar datos de colecta e identificar la especie de serpiente para su ingreso al MUSHNAT.

Descripción: Se consultó a estudiantes responsables de la colecta sobre los datos del espécimen, con la finalidad de obtener la información de colecta del espécimen. Se consultó con Renato Morales, estudiante de cuarto año de la carrera de biología, y Edgar estudiante de tercer año de la carrera de Veterinaria. El espécimen será revisado por Carlos Vásquez, curador de la colección herpetológica del MUSHNAT para validar la especie.

Objetivos alcanzados: Se entregó el espécimen con oficio a la Directora del MUSHNAT MSc. Lucía Prado.

Limitaciones: Ninguna.

Actividad No. 2: Exposición de la proyección del corto animado "Abuela Grillo" en MUSHNAT

Objetivos: Transmitir conocimientos a la población guatemalteca con relación a la biología, el cuidado y uso del agua así como los conflictos sociales.

Descripción: Previamente se hicieron preparaciones con ayuda de Harim Cruz del CDC, Lic. Esvin del MUSHNAT y del Jardín Botánico con el préstamo de cañonera y de la donación de la refacción. Se utilizó el salón No. 1 del MUSHNAT para presentar un corto animado titulado "Abuela Grillo" que trata sobre las problemáticas del agua y su privatización. Se expuso la preocupación que existe respecto a este recurso hídrico y la existencia de conflictos sociales que aquejan al país pero que la empresa privada evita divulgar esa información. Se entregó tríptico respecto a las problemáticas del agua, elaborado por la edecista, y se entregó el tríptico del CDC – CECON aún sin actualizar.

Objetivos alcanzados: Asistieron 23 personas entre ellos jardineros del Jardín Botánico, voluntarios del Jardín Botánico, voluntarios del MUSHNAT, estudiantes de biología, licenciados de biología y administrativos del CECON.

Limitaciones: Ninguna.

Actividad 3: Exposición de la proyección del documental Aj RalCh'och': hijos e hijas de la Tierra en USAC

Objetivos: Transmitir conocimientos a la población guatemalteca con relación a los conflictos sociales que desata el aumento de palma africana en Guatemala.

Descripción: Realizar una proyección sobre el documental "Aj Ral Ch'och': hijos e hijas de la Tierra en el MUSHNAT y realizar una mesa de diálogo con respecto a la problemática que se describe en el documental.

Objetivos alcanzados: No se obtuvo asistencia debido a que no se realizó la exposición.

Limitaciones: No se logró realizar la exposición del documental debido a traslape con otras actividades del MUSHNAT y no fue posible conseguir otro salón en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia para realizar la proyección.

Actividad No. 4: Realización de material didáctico para las exposiciones.

Objetivos: Proporcionar a los asistentes de las proyecciones expuestas, materiales didácticos para compartir y difundir la información que fue atribuida durante la exposición de “Abuela Grillo” y “Aj Ral Ch’och’: hijos e hijas de la Tierra”.

Descripción: Se realizaron invitaciones para la divulgación de las proyecciones así como trifoliales con información que fueron repartidos a los asistentes.

Objetivos alcanzados: A cada asistente de la exposición se le proporciono un trifoliar con información referente al tema.

Limitaciones: Ninguna.

Actividad No. 5: Elaboración de resumen sobre la Toxicidad de Malathion.

Objetivos: Realizar un documento con la toxicidad ecológica de Malathion.

Descripción: Se realizó una búsqueda sobre fichas de seguridad que incluyeran la composición y riesgos, de manejo y toxicidad del Malathion, principalmente en ecosistemas terrestres y acuáticos.

Objetivos alcanzados: Se cuenta con un documento sintético sobre la toxicidad de Malathion, de utilidad para el informe sobre la muerte de peces en el río La Pasión.

Limitaciones: Ninguna.

Actividad No. 6: Participación en el curso de redacción proporcionado por el IIQB.

Objetivos: Participar en cursos referentes a la temática del CECON.

Descripción: Se participó en el curso de redacción que fue proporcionado por el Instituto de Investigaciones Biológicas – IIQB – que se impartió en el T-13 del campus central universitario. Se asistió a la charla y se realizaron ejercicios de redacción y ortografía durante el curso.

Objetivos alcanzados: Se adquirieron conocimientos sobre la mejora de la ortografía y redacción.

Limitaciones: Ninguna.

Actividad No. 7: Colaboración voluntaria en el Simposio de Mastozoología “Revisión de la Distribución y Estado de Conservación de la Mastofauna guatemalteca: una contribución a la actualización del listado de especies amenazadas” y en el Primer Encuentro multidisciplinado para la Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica y IV Congreso Nacional de Biología.

Objetivos: Colaborar de forma voluntaria en el Primer Encuentro multidisciplinado para la Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica y IV Congreso Nacional de Biología.

Descripción: Se colaboró con algunos preparativos para el pre-congreso y congreso durante la mañana. El viernes 16 se colaboró de forma voluntaria con el equipo de ASOGUAMA desde las 7:30 am hasta las 5:00pm y con el cierre del IV Congreso Nacional De Biología, que se realizaron en el campus universitario zona 12 de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Objetivos alcanzados: Se colaboró de forma voluntaria para que las actividades del simposio de ASOGUAMA se llevar a cabo con éxito y para agilizar los procesos de cierre del Congreso como la organización de la refacción y la entrega de algunos diplomas.

Limitaciones: Ninguna.

Actividad No. 8: Voluntariado en la actividad “Feria del Murciélago” realizada por PCMG.

Objetivos: Colaborar de forma voluntaria en la Feria del Murciélago.

Descripción: Se participó como voluntaria en la actividad organizada por el programa para la Conservación del Murciélago de Guatemala en el zoológico la Aurora el viernes 11 de diciembre, actividad gratuita dirigida a público en general. Los voluntarios fueron organizados para cubrir todas las actividades planificadas, siendo asignada en el área de manualidades. Sin embargo ya no se realizaron manualidades por lo que se asignó el área de pintacaritas y de juegos, donde se invitaba a los niños y niñas a realizar juegos de pelota y adivinanzas en relación a los murciélagos de Guatemala.

Objetivos alcanzados: Se obtuvo una gran afluencia de personas quienes visitaron las distintas áreas informativas en relación a los murciélagos.

Limitaciones: Ninguna.

Actividad No. 9: Cotización de material para proyecto de tapir.

Objetivos: Realizar una actualización de la cotización de equipo para el proyecto de tapir.

Descripción: Se realizaron cotizaciones sobre los materiales que serán útiles para el proyecto de tapir. Para ello se utilizó una computadora con internet para enviar por correo electrónico las cartas solicitando cotizaciones a nombre de Fundación Defensores de la Naturaleza y se realizaron llamadas telefónicas a las empresas para indicar dichas cotizaciones y confirmar la dirección de correo electrónico a cual solicitar la información.

Objetivos alcanzados: Dos empresas enviaron las cotizaciones a poco tiempo que fueron solicitadas.

Limitaciones: A pesar de realizar llamadas telefónicas la información solicitada no fue recibida.

Anexo

Anexo 1: Actividades de servicio y docencia en el MUSHNAT



Fuente: Fotografías propias.

Anexo 2: Servicio y docencia en el BIGU



Fuente: Fotografías propias.

Anexo 3: Actualización de base de datos de invertebrados de Guatemala en Microsoft Excel.

	A	B	C	D	E
1	Tribu	Especie	Autoridad	Año	
90	Oryctini	<i>Xyloryctes telephus</i>	Burmeister	1847	
91	Oryctini	<i>Xyloryctes teuthras</i>	Bates	1888	
92	Phileurini	<i>Archophileurus simplex</i>	Bates	1888	
93	Phileurini	<i>Hemphileurus cavei</i>	Ratcliffe	2003	
94	Phileurini	<i>Hemphileurus cylindroides</i>	Bates	1888	
95	Phileurini	<i>Hemphileurus dechambrei</i>	Ratcliffe	2003	
96	Phileurini	<i>Hemphileurus dejeani</i>	Bates	1888	
97	Phileurini	<i>Hemphileurus euniceae</i>	Ratcliffe y Cave	2006	
98	Phileurini	<i>Hemphileurus laevicauda</i>	Bates	1888	
99	Phileurini	<i>Hemphileurus microps</i>	Burmeister	1847	
100	Phileurini	<i>Hemphileurus punctatostriatus</i>	Prell	1914	
101	Phileurini	<i>Hemphileurus quadridentatus</i>	Ratcliffe	2001	
102	Phileurini	<i>Hemphileurus simplex</i>	Prell	1914	
103	Phileurini	<i>Homophileurus lueddeckei</i>	Kolbe	1910	
104	Phileurini	<i>Homophileurus tricuspis</i>	Prell	1914	
105	Phileurini	<i>Phileurus carinatus</i>	Prell	1914	
106	Phileurini	<i>Phileurus didymus</i>	Linnaeus	1758	
107	Phileurini	<i>Phileurus limicauda</i>	Prell	1912	
108	Phileurini	<i>Phileurus truncatus</i>	Palisot de Beauvois	1914	
109	Phileurini	<i>Phileurus valgus</i>	Oliver	1789	
110	Phileurini	<i>Phileurus voirinae</i>	Endrödi	1985	
111	Agaocephalini	<i>Spodistes mniszehi</i>	Thomson	1860	
112	Agaocephalini	<i>Spodistes monzoni</i>	Warner	1992	
113	Dynastini	<i>Dynastes hercules septentrionalis</i>	Lachause	1985	
114	Dynastini	<i>Dynastes maya</i>	Hardy	2003	
115	Dynastini	<i>Golafa incas</i>	Hope	1837	
116	Dynastini	<i>Golafa pizarro</i>	Hope	1837	
117	Dynastini	<i>Golafa tersander</i>	Burmeister	1847	
118	Dynastini	<i>Megasoma elephas</i>	Fabricius	1775	
119					
120					

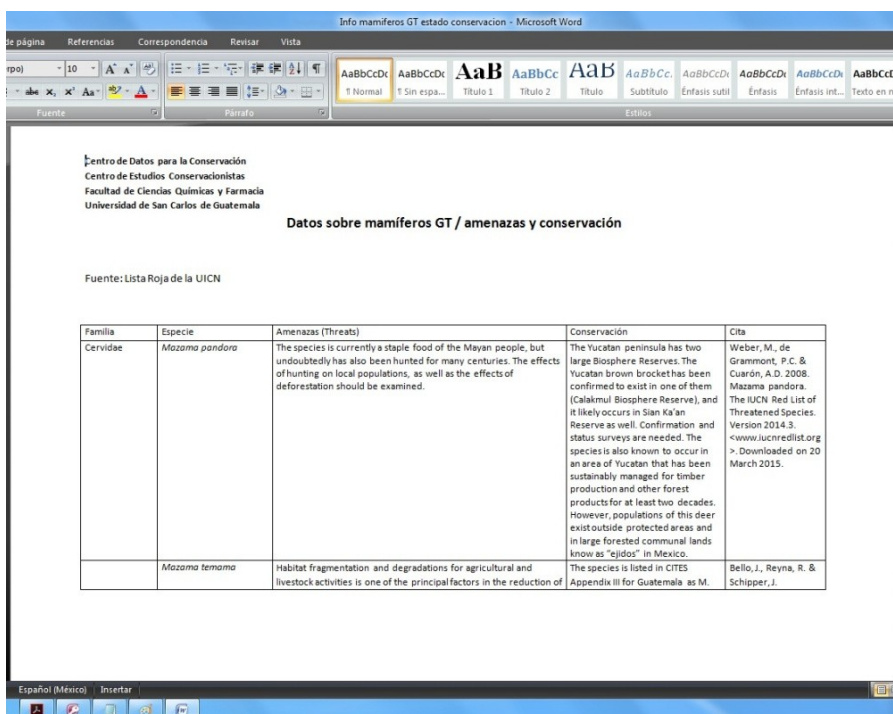
Se ingresaron 118 especies de coleópteros con sus localidades correspondientes dentro del área de Guatemala. Fuente: Oficinas de CDC-CECON.

Anexo 4: Actualización de base de datos de vertebrados de Guatemala en Microsoft Access.

NOMBRE C	NombreComún	NombreIngl	NombreEsp	BIOLOGIA	DISTRIB	ABUNDANC	DENSIDAD	ECOLOG	USO	REPROD	COMPORTA	DIETA	USOHABITA	CITA	Edición1
Phantera onca	Jaguar	Black Howler n	Balam		150, 244 ha dentro de	Estimación de	22 km2/jaguar	Bosque primar	Caza ilegal.		Activos de noc	Se alimenta de	El jaguar posee	Márquez, J. (2015-03-16 Ma)	
Alouatta pigra					Estado de Con: Verapaces y Petén.			Bosque siempr						Matamoros, Y. (2015-03-16 Ma)	
Ateles geoffroyi ver	Mono araña, mono aull				Estado de Con: Verapaces, El Quiché,		10 individuos/							Matamoros, Y. (2015-03-16 Ma)	
Ateles geoffroyi ver	Mono araña, mico, m				Amenazas: L. L. endémica para Guate		78 especimen	Selva perenne						Matamoros, Y. (2015-03-16 Ma)	
Ateles geoffroyi yuc	Mono araña, mico, m				Amenazas: L. L. Departamento de Pet			Selva perennif						Matamoros, Y. (2015-03-16 Ma)	
Penelopina nigra	Paisana				Según el UICN. Reserva de Biosfera 5			Bosque monta	Interés cinegé					Morales, J. (2015-03-17 Ma)	
Mizama americana	Huitzil, venado colc				CITES apéndice: San Lucas, Zoológico I							Diurnos, noctu	Rumiante sele	Morán, J. (2006-2015-03-17 Ma)	
Oreophasis derbiani	Pavo de cacho				Según el UICN. Reserva de Biosfera 5			Bosque de mo	Interés cinegé					Morales, J. (2015-03-17 Ma)	
Pharomachus mocc	Quetzal				Reserva de Biosfera 5		57.30 /km2 en	Bosque de mo	Interés cinegé					Morales, J. (2015-03-18 Ma)	
Trogon mexicanus	Trogon de montaña				Reserva de Biosfera 5		36.46 individuo	Bosque de mo	Interés cinegé					Morales, J. (2015-03-18 Ma)	
Aulacomynchus pra	Tucameta				Reserva de Biosfera 5		20.83 individuo	Bosque monta	Interés cinegé					Morales, J. (2015-03-18 Ma)	
Paracollinus wagler	Oropéndolas				Reserva de Biosfera 5			Bosque monta	Interés cinegé					Morales, J. (2015-03-18 Ma)	
Astrocarium deppei	Ardilla				Reserva de Biosfera 5				Interés cinegé					Morales, J. (2015-03-18 Ma)	
Potos flavus	Micoledn				Reserva de Biosfera 5				Interés cinegé					Morales, J. (2015-03-18 Ma)	
Dasyprocta punctata	cutuza				Reserva de Biosfera 5				Interés cinegé					Morales, J. (2015-03-18 Ma)	
Agouti paca	Tepezcuintle				Reserva de Biosfera 5				Interés cinegé					Morales, J. (2015-03-18 Ma)	
Aphelocoma unicolor					Reserva de Biosfera 5				Interés cinegé					Morales, J. (2015-03-18 Ma)	
Heterochina leucop					Reserva de Biosfera 5				Interés cinegé					Morales, J. (2015-03-18 Ma)	
Chlorospingus ophit					Reserva de Biosfera 5				Interés cinegé					Morales, J. (2015-03-18 Ma)	
Aratinga astec					Reserva de Biosfera 5		1 individuo/kn		Interés cinegé					Morales, J. (2015-03-18 Ma)	
Bolborchynchus limec					Reserva de Biosfera 5		1 individuo/kn		Interés cinegé					Morales, J. (2015-03-18 Ma)	
Basileuterus belli					Reserva de Biosfera 5				Interés cinegé					Morales, J. (2015-03-18 Ma)	
Myadestes unicolor					Reserva de Biosfera 5				Interés cinegé					Morales, J. (2015-03-18 Ma)	
Dactyortyx thoracic					Reserva de Biosfera 5				Interés cinegé					Morales, J. (2015-03-18 Ma)	
Zenaidia aurita					Reserva de Biosfera 5				Interés cinegé					Morales, J. (2015-03-18 Ma)	
Columba fasciata					Reserva de Biosfera 5		150 individuos		Interés cinegé					Morales, J. (2015-03-18 Ma)	

Se han ingresado 407 registros de mamíferos a la base de datos de Guatemala. Fuente: Oficinas de CDC-CECON.

Anexos 5: Datos sobre mamíferos de Guatemala/ amenazas y conservación en Microsoft Word.



Se colocó la amenaza y el estado de conservación de 224 especies de mamíferos de Guatemala. *Fuente: Oficinas de CDC-CECON.*

Anexo 6: Oficio para la entrega de espécimen al MUSHNAT

Guatemala 17 de abril 2015
 Ref. Oficio CDC-CECON-34 -2015
 M.Sc
 Lucía Prado
 Directora
 MUSHNAT

Estimada M.Sc Prado.

Reciba un cordial saludo esperando que todas sus actividades se realicen con éxito. El motivo de la presente es para hacer entrega de 1 espécimen de culebra para ser ingresado en la colección de referencia.

El espécimen fue proporcionado por los colectores y corresponden a un espécimen colectado en carretera, con los siguientes datos de colecta:

1 FAMILIA: DIPSADIDAE

NOMBRE CIENTIFICO: *Tropidodipsassartorii*

NOMBRE VERNÁCULO: Culebra caracolera terrestre.

Descripción: Culebra terrestre de tamaño pequeño (25 cm aproximadamente), de coloración negra con anillos de color blanco alrededor del cuerpo, encontrada muerta a orilla de la carretera del Biotopo Protegido Cerro Cahuí.

No. colecta: sn

Fecha de colecta: 9 abril 2014

Lugar de colecta: Biotopo Protegido Cerro Cahú, Flores, Petén, Guatemala.

Coordenadas: 16.998119, -89.704141. A 140.68msnm.

Nombre del colector: María Fernanda Ramírez, Carolina Bonilla.

Nombre de determinador: Renato Morales.

Medio de preservación: Alcohol

Esperando que este espécimen contribuyan al conocimiento y registro en colecciones de la diversidad biológica de Guatemala.

Atentamente,
ID Y ENSEÑAD A TODOS

Lic. Manolo García Vettorazzi
Sección Zoología/ CDC-CECON-USAC
Fuente: Oficinas de CDC-CECON.

Anexo 7: Participación en la actividad Revista Científica de Ciencia & Conservación



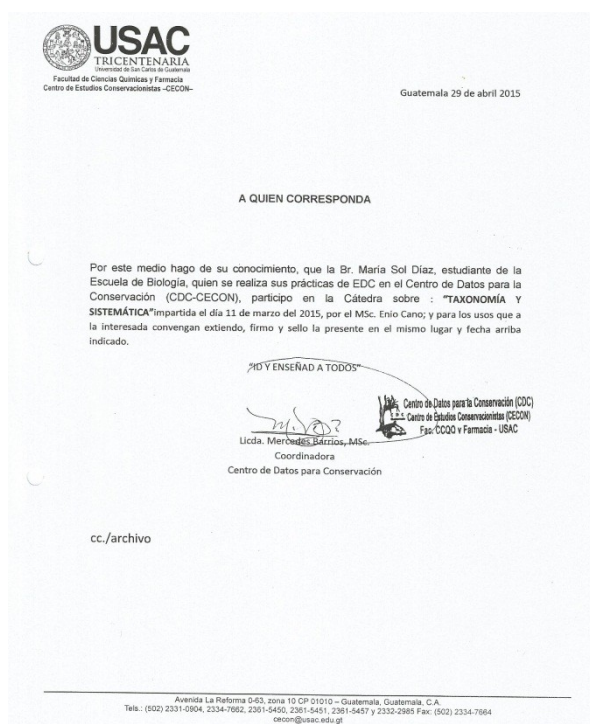
Fuente: Blog de CDC-CECON: <http://sitios.usac.edu.gt/cdc/> y fotografía propia

Anexo 8: Diploma de asistencia a las conferencias del Día de Darwin



Fuente: Oficina principal de MUSHNAT-USAC.

Anexo 9: Constancia de participación en Curso "Taxonomía y Sistemática" impartido por MSc. Enio Cano.



Fuente: Oficinas de CDC-CECON.

Anexo 10: Participación en pláticas en celebración al día de la Biodiversidad.



Fuente: Fotografías tomadas por Lic. Esvin Mendoza.

Anexo 11: Constancia de participación en la actividad Acciones por una sociedad sostenible.

Fotografías:



Fuente: Fotografías tomadas por Esvin Mendoza.

Anexo 12: Participación en los cursos “Preparación de Pieles de Aves para ejemplares de museo y colecciones de estudio” y “Preparación de huevos para colecciones de museo”



Fuente: Colecciones biológicas de la Universidad del Valle de Guatemala.

Anexo 13: Realización de la proyección del corto animado: "Abuela Grillo" en MUSHNAT

Fotografías:



Fuente: Fotografías por Jorge del Cid.

Invitación:

**Proyección del
corto animado:
"Abuela Grillo"**

La lucha eterna entre la vida
y su privatización.

Día: Jueves 11 de Junio
Hora: 10:00 am
Lugar: Salón MUSHNAT
Con la colaboración de:





Una producción de:
The Animation Workshop de
Dinamarca.



Anexo 14: Realización de material didáctico para las exposiciones



ABUELA GRILLO

La narración de la Abuela Grillo resulta ser una "premodón" frente a la Guerra del Agua ocurrida en Cochabamba en el año 2000, durante la dictadura de Hugo Banzer, quien decidió privatizar el derecho del agua atribuyéndola a Aguas del Tunari, un consorcio empresarial formado por la empresa norteamericana Edison, Bechtel, las empresas bolivianas A. Petricevich, S. Doria Medina y el consorcio español Abengoa, S.A., incrementando las tarifas del agua hasta un 300% del valor original. Se realizaron constantes protestas que dejaron el saldo de un muerto y por lo menos 160 heridos, consiguiendo la no privatización del agua y la destitución de Banzer así como el que dichas empresas retiraran demandas al gobierno de Bolivia, colocadas por incumplimiento del contrato.

El cortometraje de La Abuela Grillo refleja una intensa relación que poseen los pueblos autóctonos con el agua y la forma en que social y económicamente se han dado relaciones de poder entorno no sólo al agua, si no que a todos los recursos naturales, creando disputas de los derechos humanos.

NARRACIÓN ORIGINAL

"La abuela grillo" es un cuento autóctono de la comunidad Ayoreo, que forma parte de los pueblos indígenas de Bolivia. Esta es la narración original: "En los tiempos antiguos, los Ayoreos llamaban abuela grillo o *Direjná* al grillo más grande que es el dueño de las aguas y que no resiste el calor. Una vez, la abuela hizo llover tanto sobre el pueblo Ayoreo que éste se inundó, entonces los habitantes le pidieron a la abuela que abandonara el lugar. Con mucha tristeza, la abuela deja la comunidad y se va caminando. Por donde pasa deja el rastro de ríos y lagunas. Mientras tanto, los ayoreos empiezan a padecer de sequía y calor hasta que deciden ir a buscar a la abuela grillo siguiendo su rastro." Esta historia debe contarse en época de mucho calor, para llamar a la lluvia.

EN GUATEMALA

Guatemala es un país rico en recursos naturales, presentando variedad de bosques, de suelos, gran cantidad de recursos hídricos, faunísticos y florísticos, por lo tanto, nuestro país es muy llamativo para empresas extranjeras que buscan obtener productos energéticos a través de proyectos mineros, madereros e hidroeléctricos. La introducción de estas empresas transnacionales no es regulada por el Gobierno y crea conflictos sociales debido a que no se busca la consulta de las comunidades y no hay un plan de manejo sostenible sobre el territorio.

Hidroalía Energía es un gran consorcio empresarial que viene desde España, que en 2008 se establece en Guatemala como la empresa Hidro Santa Cruz, para poner en marcha el proyecto Cambalam, Promociones y Desarrollo Hídricos S.A., Proyectos Hidroeléctricos en el río Jolom, así como la empresa Hidro Quetzal con el proyecto hidro eléctrico San Pedro Soloma I entre otros en gestión.

Huehuetenango (Santa Cruz Barillas, Juan Ixcay) Quiché (Ixcan) Totonicapán, son los territorios con mayor conflicto debido a que las Hidroeléctricas quieren apoderarse del recurso hídrico que es proporcionado naturalmente por los ríos, privatizando y afectando directamente a las comunidades y a los ecosistemas naturales.

CORTOMETRAJE

Se presentó por primera vez en la Conferencia Mundial de los Pueblos sobre Cambio Climático y Derechos de La Madre Tierra celebrada del 19 al 22 de abril de 2010 en Cochabamba Bolivia y en el Festival Anima Mundi de Brasil 2010.

Realizado por ocho artistas bolivianos becados por The Animation Workshop de Dinamarca: Mauricio Sejas, Alejandro Salazar, Salvador Pomar, Susana Villegas, Román Nina, Cecilia Delgado, Miguel Mealla, Joaquín Cuevas. Director: Denis Chapon. Luzmila Carpio, embajadora del Estado Plurinacional de Bolivia, hizo la voz y cantos de la Abuela Grillo.

REFERENCIAS

Abuela grillo en línea:
<https://vimeo.com/1429985>

Prensa Comunitaria: <https://comunitariapress.wordpress.com>

Totonicapán: www.albedrio.org/html/Documento/SPTotonicapanylacrisisestatal.pdf

El desarrollo que queremos: http://www.semillerosdepensamientos.org/include/upload/sinodo/Barillas_Final_informe_investigacion_IO.pdf

Anexo 15: Elaboración de trifoliar Aj Ral Ch'och

Ecocidio

La contaminación de los ríos de Sayaxché, Petén fue reportada el 6 de junio de 2015, agravándose a lo largo de los ríos Santa Isabel que se conecta al río Santa Amelia y luego éste se conecta con el Río San Juan para formar el río La Pasión. Todos estos ríos conducen a la aldea Las Pozas y Sayaxché. Las aguas están contaminadas con el plaguicida organofosforado Malation, según pruebas toxicológicas, lo que ha producido la contaminación de más de 100 km de aguas dulces y con ello la muerte de miles de animales acuáticos en su mayoría peces.

Algunas de las poblaciones afectadas son El Pato, Flor de la Selva, Santa Amelia, El Chorro, Champerico, El Colorado y La Torre.



Referencias

Aj Ral Ch'och': <http://caracolproducciones.net/index.php/es/documentales/2-uncategorised/18-aj-ral-ch-och>

Valle del Polochic: <https://valledelpolochic.wordpress.com/documentos/>

Centro de Medios Independientes: <http://cmiguate.org/>

Material educativo elaborado por
Br. Alicia Marfásol Díaz Reyes
como parte del programa de
Servicio y Docencia de las prácticas
de EDC 2015
en la unidad de práctica CDC
— Centro de Datos para la
Conservación —



Aj Ral Ch'och': Hijos e hijas de la Tierra.



Despojo y resistencia en la Guatemala del siglo XXI

Palma Africana



Elais guineensis viene del griego "Eleia" que significa "oliva" y "guineensis" que significa su lugar de origen: Guinea, recibiendo el nombre común de Palma africana o palma de aceite. Es una planta propia de la selva húmeda tropical a elevaciones menores de 500msnm, es perenne alcanzando una edad de más de los 100 años con una altura superior a los 40 metros y es susceptible a invasiones de plantas parasitas, plagas de insectos y hongos. Sus frutos crecen en las axilas de las hojas en conjuntos formando una gran drupa, componiéndose de exocarpo, mesocarpo y endocarpo, son parte del alimento de muchas aves, mamíferos, artrópodos además de ser albergue de diferentes animales permanente o transitoriamente.

Cultivo

Como cultivo tiene un máximo de vida de 25 años ya que no se le permite llegar a una altura mayor de 12 metros, debido a que complica la extracción de sus frutos. Requiere grandes cantidades de agua para poder tener una alta producción y desarrollarse por completo, al menos unos 2,400mm de precipitación por año como mínimo. Debido a que es susceptible a parásitos y enfermedades, los cultivos necesitan de plaguicidas y de fertilizantes que sustenten su buen crecimiento.

El aceite de palma tiene una gran demanda, por lo que el cultivo de palma se ve en incremento desde 1990, ya que con su aceite se pueden obtener y mejorar varios productos alimenticios, farmacéuticos y cosméticos.

Sin embargo, estas demandas impulsan la destrucción de bosques a gran escala, principalmente en lugares como Indonesia, Sudeste Asiático y África Central, debido a que millones de hectáreas de bosque son arrasados para realizar los cultivos de palma africana. En Asia es catalogado como "Oro verde" porque en algunos sitios es cultivado de forma ilegal con grandes ganancias monetarias.



En Guatemala

Durante gran parte del siglo XX, el algodón era el monocultivo de las mayores familias terratenientes del grupo HAME (de su fundador Hugo Alberto Molina Espinoza) pero han sido desplazados a finales de 1990, por el monocultivo de palma africana que se ha expandido en Sayaxché, Petén, con la empresa de Olmeca a través de REPSA, mientras operaba en la costa sur de Suchitupéquez, Quetzaltenango y San Marcos. REPSA es un consorcio empresarial conformado por Palmas de Sayaxché, Tikindustrias, Plamas del Ixcán, NAISA y Unipalma, que constantemente realizan campañas por ganarse la confianza de la población así como la compra de tierras y la promesa de un trabajo asalariado.

Se estima que entre las cinco empresas, al menos un tercio del municipio está cultivado con palma africana, siendo Olmeca/REPSA la que más tierra concentra; el resto de empresas tienen un mínimo de cinco mil hectáreas de tierra cada una, un mínimo requerido para ser rentables.

Anexo 16: Elaboración del nuevo trifoliar actualizado de CDC

Servicios

- Atención a usuarios nacionales y extranjeros que buscan información especializada en los campos de áreas protegidas y manejo, fauna silvestre, flora silvestre y sistemas de información geográfica.
- Atención personalizada a estudiantes, investigadores, docentes universitarios y funcionarios públicos en temas relacionados a diversidad biológica.
- Asesoría técnica para la declaración de Reservas Privadas.
- Consultas a la colección de documentos y base de datos.
- Publicaciones disponibles en línea.
- Proyectos de investigación en temas relacionados a la diversidad biológica.
- Apoyo en la divulgación de eventos académicos en relación a la diversidad biológica.

Contáctanos

Dirección de oficinas centrales:
Avenida La Reforma 0 – 63 Zona 10,
Guatemala, Guatemala, Centroamérica.

Página web
<http://sitios.usac.edu.gt/cdc/>

Correo Electrónico:
cdcguatemala@gmail.com
ceconcdc@gmail.com

Teléfonos:
(502) 2331-0904, 2334-7662, 2361-5450, 2361-5451, 2361-5457, 2332-2985

Fax:
(502) 2334-7664

 Centro Datos Conservación
Guatemala

 @cdcguatemala

 cdc.guatemala



Centro de Datos para la Conservación
Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
Centro de Estudios Conservacionistas

CDC-CECON

Centro de Datos para la Conservación

¿Quiénes somos?

El CDC es una unidad de información e investigación del Centro de Estudios Conservacionistas (CECON) de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC). Fue creado el 06 de diciembre de 1989, mediante la suscripción de un convenio entre la USAC y The Nature Conservancy (TNC), obedeciendo la necesidad de contar con una unidad especializada en el tema de diversidad biológica. Actualmente funciona como una unidad técnico-científica del CECON que mantiene un inventario computarizado para el acopio, organización, sistematización y accesibilidad de la información.

Misión

Proveer bases científicas que contribuyan al conocimiento, manejo y conservación de la diversidad biológica y recursos naturales, mediante la recopilación, generación, procesamiento, análisis y difusión de información.

Visión

Ser uno de los centros más importantes de consulta y referencia de información de calidad científica para la toma de decisiones en el manejo y conservación de la diversidad biológica y recursos naturales.

¿Qué hacemos?

El CDC realiza un inventario continuo de los aspectos biológicos y ecológicos más relevantes del país, basándonos en los siguientes objetivos:

Objetivo general

- Disponer de información de calidad científica para la consulta y apoyo en la toma de decisión de los diversos usuarios relacionados al manejo y conservación de la diversidad biológica y recursos naturales.

Objetivos específicos

- Generar información por medio de investigación que contribuya al conocimiento del patrimonio natural y cultural.
- Sistematizar (Capturar, compilar y procesar) información de diversidad biológica y de recursos naturales.
- Analizar la información para el uso en la toma de decisiones y el fortalecimiento del conocimiento científico.
- Proveer y difundir la información en distintos formatos para facilitar el acceso a los usuarios.

Lineas de trabajo

1. Conocimiento del patrimonio natural y cultural.
2. Evaluación del estado del patrimonio natural y cultural.
3. Docencia en manejo de datos biológicos y conservación
4. Divulgación, acceso a la información y consulta
5. Manejo, almacenamiento y sistematización de datos virtuales.

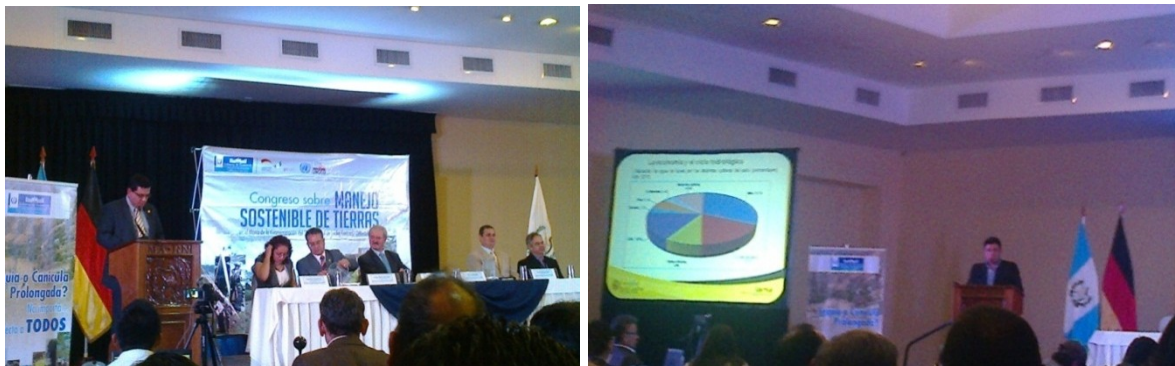
Metodología de trabajo

Actualmente la red de CDC's es coordinada por la organización internacional Nature Serve (<http://www.natureserve.org>), empleando la Metodología del *Patrimonio Natural*, desarrollado y refinado por TNC, ABI y Nature Serve, que consiste en un sistema de manejo integrado de información sobre especies, ecosistemas y áreas protegidas, interrelacionadas en una base de datos. Estos datos se obtienen por medio de bases de datos manuales y computarizados, mapas y material bibliográfico generado por estudiantes e investigadores.

El CDC participa en proyectos de investigación, talleres, elaboración de estrategias y conservación, seminarios, encuentros y congresos tanto nacionales como internacionales además de brindar asesorías personalizadas y dictámenes técnicos a solicitud de instituciones gubernamentales.

La colección de consulta del CDC está a disposición de toda persona que tenga interés en los temas de diversidad biológica del país.

Anexo 17: Participación al Congreso sobre “Manejo sostenible de Tierras” en la Conmemoración del día Internacional Contra la desertificación y la sequía.



Fuente: Fotografías propias.

Anexo 18: Elaboración de resumen sobre Toxicidad de Malathion

MALATHION.docx (Compatibility Mode) - Microsoft Word (Product Activation Failed)

MALATHION

Fosforditioato de S-1,2-bis(etoxicarbonil)etilo y de O,O-dimetilo

Características físico-químicas del producto	Líquido oleoso; Presión de vapor: 0.04 mmHg; Densidad relativa: 1.03 g/mL; Punto de ebullición: 156 – 157 °C a 0.7 mmHg; punto de inflamación: 92.00 °C.
Grupo químico	Organofosforados
Características	Es un insecticida y/o acaricida organofosforado no sistémico con actividad por contacto, inhalación e ingestión de gran efecto de choque.

Page: 1 of 3 | Words: 681 | Spanish (Guatemala) | 08:47 p.m. 23/11/2015

Anexo 19: Participación al II Taller de Métodos de colecta, preservación e identificación de hongos e insectos fungívoros.

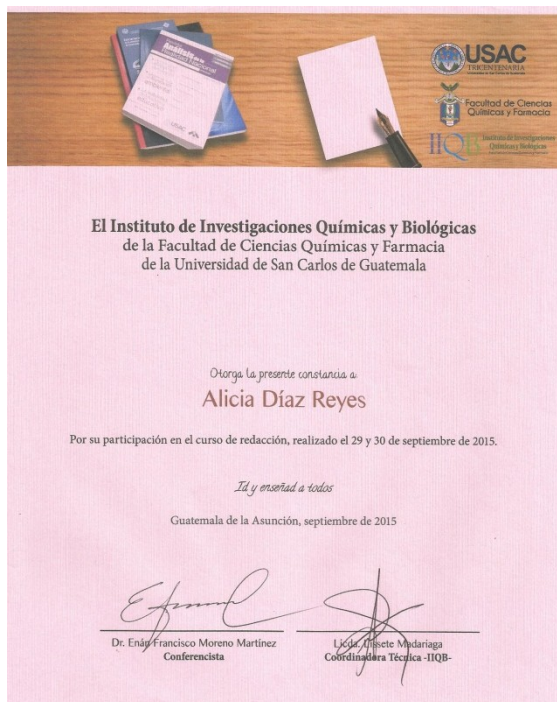


Fuente: Fotografías propias.

Anexo 20: Participación en Curso de Primeros Auxilios impartido por Andrea Porras.



Anexo 21: participación en el curso de redacción en el IIQB



Anexo 22: Participación en Primer encuentro multidisciplinario para la conservación y uso sostenible de la Diversidad Biológica y IV Congreso Nacional de Biología.



Anexo 23: Colaboración Voluntaria en el Simposio “Revisión de la distribución y estado de conservación de la mastofauna guatemalteca: una contribución a la actualización del Listado de Especies Amenazadas.”

ASOGUAMA
 Asociación Guatemalteca de Mastozoólogos
 41 calle 16-24 zona 8,
 Ciudad de Guatemala
 NIT: 8369002-6
 E-mail: asoguama@gmail.com

Guatemala, noviembre de 2015.

A quien interese:

Yo, José Octavio Cajas Castillo, presidente y representante legal de la Asociación Guatemalteca de Mastozoólogos, quien me identifico con el Documento Personal de Identificación (DPI): 2467999940101, hago constar que la joven Alicia Mariasol Díaz Reyes, quien se identifica con el Documento Personal de Identificación (DPI) 1918556770101 participó como voluntaria en nuestro simposio “Revisión de la distribución y estado de conservación de la mastofauna guatemalteca: una contribución a la actualización del Listado de Especies Amenazadas”, que se desarrolló el día 16 de Octubre del presente año, en la Universidad de San Carlos de Guatemala, en el edificio UVIGER, de 7:30 a 17:00 en el marco del “Encuentro Multidisciplinario para la Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica y IV Congreso Nacional de Biología”, apoyándonos en la logística y limitación temporal de las conferencias.


Quedando a su disposición,
 se suscribe

José Octavio Cajas Castillo
 Presidente
 Representante legal ASOGUAMA



Anexo 24: Charla del curso de Taxonomía e Historia de los moluscos “Los moluscos en la época prehispánica”.






El Curso de Taxonomía e Historia Natural de los Moluscos de la Licenciatura en Biología, de la Escuela de Biología, de la Facultad de CC.QQ. y Farmacia

Como parte del curso, les invita a participar de la charla
“Los moluscos en la época prehispánica”

Impartida por los arqueólogos Julio Cotom y Yeny Gutiérrez



mércoles **21** de octubre | Salón 102, Edificio I-10
2:45 pm (se comenzará puntual)



Anexo 25: Limpieza de trampas cámara



Anexo 26: Voluntariado en Feria del Murciélago



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

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

**Patrones de actividad y uso de hábitat de *Leopardus pardalis*, *Tapirus bairdii*,
Crax rubra y *Tinamus major* en aguadas y claros en el Biotopo Protegido
Naachtún Dos Lagunas, Petén, Guatemala.**

**CENTRO DE DATOS PARA LA CONSERVACION – CDC–
CENTRO DE ESTUDIOS CONSERVACIONISTAS –CECON
PERIODO DE REALIZACIÓN
ENERO 2015 – ENERO 2016**

**ALICIA MARÍASOL DÍAZ REYES
PROFESOR SUPERVISOR DE EDC: LIC. BILLY ALQUIJAY
ASESOR DE INVESTIGACIÓN: LIC. MANOLO GARCÍA VETTORAZZI**

RESUMEN

El Biotopo Protegido Naachtún Dos Lagunas (BPNDL) se encuentra dentro de la Reserva de Biosfera Maya, la cual está amenazada con la fragmentación del ecosistema por factores antropogénicos. En el BPNDL se realizó un estudio con la utilización de trampas cámara durante tres meses de la temporada seca, de abril a junio, del año 2014. Se estimó el índice de abundancia relativa en aguadas y claros para *Crax rubra* (30.08 ± 8.69 y 14.66 ± 10.92), *Leopardus pardalis* (10.06 ± 6.26 y 3.47 ± 0), *Tapirus bairdii* (20.83 ± 11.53 , sin registros en claros) y *Tinamus major* (1.45 ± 0 , sin registros en claros), con el fin de determinar el uso de hábitat entre aguadas y claros. Se obtuvieron fotocapturas de *Leopardus pardalis* y *Crax rubra* en su mayoría en aguadas pero también en claros. También, se determinó el patrón de actividad de las cuatro especies, siendo *Crax rubra* diurno en aguadas (83%) y en claros (88%), *Leopardus pardalis* nocturno en aguadas (21%) y en claros (100%), *Tapirus bairdii* nocturno en aguadas (76%) sin presencia en claros y *Tinamus major* diurno con un registro en aguadas (100%) sin presencia en claros.

INTRODUCCIÓN

La Reserva de la Biosfera Maya (RBM) es la reserva protegida más extensa en Guatemala y forma parte importante de la Selva Maya. Conecta varias áreas protegidas de Guatemala, México y Belice, albergando, en una extensión de 2.1 millones de hectáreas, a cientos de especies de flora, fauna y a unas 18,000 personas, convirtiéndose en una zona de alta diversidad biológica a nivel mundial (García, *et al*, 2008) siendo un ejemplo de importancia internacional en cuanto al manejo forestal en la zona de uso múltiple (ZUM), el cual se realiza con el doble propósito de conservación y desarrollo social (CONAP, 2006; CONAP, DGPCYN y CECON, 2013; Hodgdon, *et al*, 2015) por lo que es de gran importancia su conservación y su buen manejo (García, *et al*, 2008).

Dentro de la RBM se encuentran 12 unidades que incluyen una reserva municipal, un monumento cultura, seis parques nacionales y cuatro biotopos, donde se encuentra el Biotopo Protegido Naachtún Dos Lagunas – BPNDL – que alberga una diversidad biológica de importancia regional y con especies endémicas (Hodgdon, *et al*, 2015; Radachowsky, 2002). Además, el área posee restos arqueológicos mayas de gran valor como el sitio arqueológico Naachtún y diversidad de esculturas del Clásico Tardío (CONAP, DGPCYN y CECON, 2013).

A pesar de que la RBM y el BPNDL sean focos de diversidad biológica y cultural, se ven grandemente amenazados debido a la intervención antropogénica por medio de acciones ilícitas como el saqueo a templos mayas, incendios forestales, venta y caza de animales silvestres, entre otros, provocando la pérdida de los hábitats y con ello la disminución de la diversidad biológica (CONAP, DGPCYN y CECON, 2013; Hodgdon, *et al*, 2015).

Con el fin de contribuir a la generación de información básica de la biodiversidad en el BPNDL, se pretende determinar el uso de hábitat entre aguadas y claros, así como los patrones de actividad de ocelote (*Leopardus pardalis*), danto (*Tapirus bairdii*), pajuil (*Crax rubra*) y mancolola (*Tinamus major*), durante los meses de abril a junio de 2014 por medio del método de estudio no invasivo por cámaras trampa. Dicha información estará disponible para estudiantes, investigadores y tomadores de decisiones que colaboren con la construcción de planes de manejo y conservación del BPNDL y RBM.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La RBM es el área protegida con mayor extensión territorial de Guatemala, dentro de la cual se encuentra el BPNDL que es el corazón de La Selva Maya, albergando una diversidad biológica de importancia regional, contando con especies de fauna endémica y con especies amenazadas como el jaguar (*Panthera onca*), ocelote (*Leopardus pardalis*), puma (*Puma concolor*), pecarí (*Tayassu pecari*), cabrito (*Masama temama*), loro real (*Amazona ochrocephala*), entre otros, presentando también importancia arqueológica debido a la presencia del sitio arqueológico Naachtún y su riqueza de esculturas del Clásico Tardío (Radachowsky, 2002; CONAP, DGPCYN y CECON, 2013).

A pesar de ser un sitio con gran diversidad biológica, las especies y los sitios arqueológicos se ven amenazados por acciones antropogénicas como la deforestación, exploración y explotación petrolera, asentamientos humanos, cacería furtiva, conflictos de intereses, ingobernabilidad y los saqueos, lo que causa la fragmentación del ecosistema y por lo tanto la pérdida de los hábitats y la reducción de los recursos naturales y culturales (CONAP, DGPCYN y CECON, 2013).

Estas amenazas son problemáticas debido a que la diversidad biológica necesita de un ecosistema continuo, que proporciona alimento y fuentes de agua disponibles (Lira-Torres, Briones-Salas, 2012; Moreira, *et al*, 2008). En el BPNDL las fuentes de agua son limitantes; en la estación lluviosa (de julio a enero) las precipitaciones forman cuerpos de agua a los que se les denomina “aguadas”, pero en la estación seca (de febrero a junio) la precipitación es muy baja (INSUVUMEH, 2016), por lo que las aguadas se convierten en el único recurso hídrico para las especies (Moreira, *et al*, 2008).

Sin embargo, existen pocos estudios en el BPNDL sobre los patrones de actividad y uso de hábitat de las especies *Leopardus pardalis*, *Tapirus bairdii*, *Tinamus major* y *Crax rubra* en el BPNDL, información que será útil para la actualización del plan maestro del PNMRA y BPNDL, para cumplir los objetivos y priorizar zonas o áreas de conservación, de esa manera concentrar los esfuerzos y recursos en las áreas de mayor importancia biológica y así disminuir las amenazas en ese sector, siempre con las instituciones y actores correspondientes.

JUSTIFICACIÓN

A pesar de que la RBM es el área protegida con mayor extensión territorial de Guatemala, las especies que residen en el área se ven grandemente amenazadas por acciones antropogénicas: deforestación de todo tipo de bosques, cacería furtiva, saqueos y a mayores rasgos el cambio climático. Estas acciones son las causantes de la fragmentación del ecosistema, pérdida de los hábitats y la reducción de los recursos naturales y culturales.

Para disminuir estas amenazas, se busca realizar inversiones en el incremento de la gobernabilidad de procesos que ayuden al control y manejo de la diversidad biológica dentro de la RBM, lo cual se obtiene mediante el instrumento rector de conservación que es el plan maestro 2009 – 2013 PNMRA y BPNDL, instrumento que debe actualizarse cada 5 años según la legislación de Guatemala (CONAP 1999:2 y Art. 22 -759-90 Congreso de la República 1990).

Debido a la falta de información que se tiene sobre las especies residentes del BPNDL que forma parte de la RBM, se realizará un análisis comparativo por medio de fotocapturas con cámara trampa entre aguadas y claros, para determinar los índices de abundancia y el uso de hábitat de las especies *Leopardus pardalis*, *Tapirus bairdii*, *Tinamus major* y *Crax rubra*.

Los cambios de los índices de abundancia relativa de las especies a través del tiempo, pueden ser de utilidad como indicadores de niveles de perturbación, como la cacería y deforestación, entre otros. Así mismo, el comportamiento vinculado a la disponibilidad del recurso hídrico en aguadas puede indicar la relación que existe hacia este recurso en consecuencia al efecto del cambio climático.

Esta información forma parte de la base de datos del CDC –CECON y se extiende un informe que será promovido a los administradores y actores pertinentes, con el objetivo de que el CECON fortalezca su Programa de Investigación y Monitoreo en el Sistema Universitario de Áreas Protegidas (SIGAP) en cuando al BPNDL, y que esta información sea utilizada para priorizar ciertas zonas de manejo (dentro del Biotopo) y promover la investigación para que se realicen monitoreos a largo plazo con el objetivo de tener mayor control sobre el manejo del área y así reducir sus amenazas.

REFERENTE TEÓRICO

Reserva de Biosfera Maya (RBM)

La RBM tiene una cobertura aproximadamente de 2.1 millones de hectáreas que alberga a más de 180,000 personas, siendo el área protegida con mayor extensión territorial de Centroamérica conformada por 12 unidades que incluyen 6 parques nacionales, 4 biotopos protegidos (entre los cuales se localiza el Biotopo Protegido Naachtún Dos Lagunas), un monumento cultural y una reserva municipal, conectando reservas protegidas de Guatemala, México y Belice (CONAP, 2006; Hodgdon, *et al*, 2015; CONAP, DGPCYN y CECON, 2013). Se crea en 1990 con la Ley que Declara Área Protegida la RBM del Departamento de Petén Decreto No. 5 -90, a raíz de la aprobación de la Ley de Áreas Protegidas Decreto 4-89, en Guatemala, regido administrativamente desde entonces por el CONAP, con el objetivo de garantizar a las generaciones presentes y futuras la permanencia de uno de los conjuntos más sobresalientes y extensos de patrimonio natural y cultural en el mundo (CONAP, 2006; Congreso de la República, 1989; Congreso de la República, 1990). La intención principal ha sido combinar los aspectos de conservación y uso sostenible de los recursos naturales y culturales, y así maximizar los beneficios ecológicos, económicos y sociales para Guatemala (García, *et al*, 2008).

La RBM se categoriza en tres zonas que se encuentran en diferente nivel de manejo de recursos:

- Zona Núcleo: (35% de la reserva) Consiste en dos parques nacionales y biotopos que permiten la investigación científica y el turismo de bajo impacto.
- Zona de Uso Múltiple: (40% de la reserva) Donde se permite actividades de manejo de recursos naturales de bajo impacto.
- Zona de Amortiguamiento: (24%) Es la franja al sur de Petén de 15 kilómetros donde se permiten varias actividades de manejo.

(CONAP 1999:2 y Art. 22 -759-90 Congreso de la República, 1990; Hodgdon, *et al*, 2015)

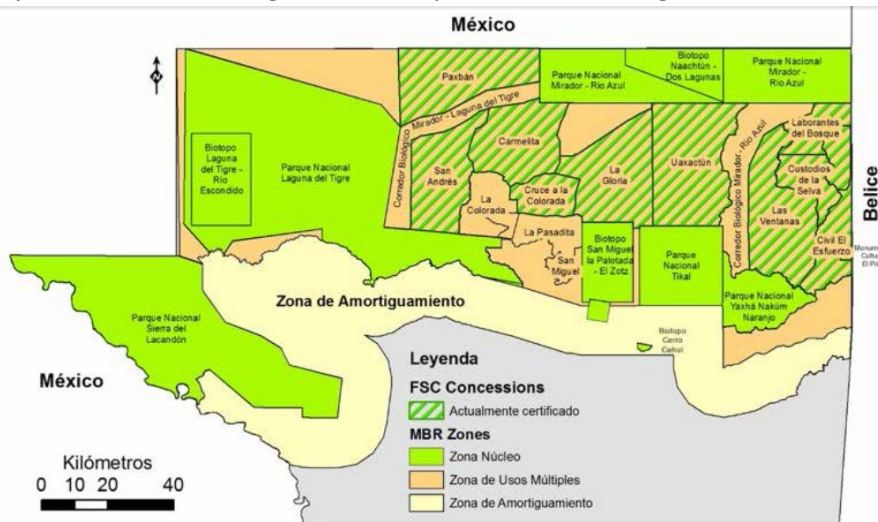


Figura 1: Mapa de la zonificación de la RBM en Guatemala. Fuente: Hodgdon, Hughell, Ramos y McNab, 2015

Biotopo Protegido Naachtún Dos Lagunas (BPNDL)

El BPNDL se localiza en el departamento de Petén en los Municipios de San Andrés, San José, Flores y Melchor de Mencos, entre las coordenadas: Latitud 17° 46'12", Longitud 86° 46'00"; Latitud 17° 49'00",

Longitud 89° 4600"; Latitud 17° 4900" y Longitud 89° 3000" con una extensión de 49, 500 hectáreas (CONAP, DGPCYN y CECON, 2013). Está rodeado por el Parque Nacional Mirador- Río Azul, formando parte importante del corazón de la Selva Maya con restos arqueológicos, conformando la zona núcleo de la RBM(CONAP, 2006). Está administrado por el Centro de Estudios Conservacionistas (CECON)(CONAP, DGPCYN y CECON, 2013) y fue creado inicialmente cuando el BPNDL fue entregado a CECON por la comisión de Tierras de Petén en 1987 con la Declaración legal del Decreto No. 5-90, el 30 de enero de 1990, para la protección del venado de cola blanca.

La topografía del área presenta un bosque tropical, en su mayoría planicies y colinas onduladas en variación altitudinal entre 80 - 250 msnm, cuya excepción es el área de serranía que alcanza 421 msnm y corre del sur al norte, pasando por Uaxactún, Dos Lagunas, y la franja oeste del sector Río Azul (CONAP, DGPCYN y CECON, 2013). Posee una temperatura media anual de 23.9°C, su precipitación promedio anual es de 1,324 mm con un promedio de 165 días de lluvia. En el área se da una marcada estación seca de enero a mayo cuando la precipitación media mensual es de 60 mm y de junio a diciembre una estación lluviosa por la que ocurren tormentas tropicales y huracanes. (CONAP, DGPCYN y CECON, 2013;).

Debido a su posición geográfica entre los bosques tropicales altos y húmedos de Petén y los bosques subtropicales bajos y xéricos de Yucatán, el área contiene rasgos propios de ambas eco-regiones. Se puede encontrar bosque alto como el presente en Tikal junto a áreas arenosas de matorral semejantes a los del norte de la Península de Yucatán. El área representa el límite sur de muchas especies con afinidad a Yucatán y el límite norte de especies de los bosques húmedos de Guatemala. (CONAP, DGPCYN y CECON, 2013; Moreira, *et al*, 2008).

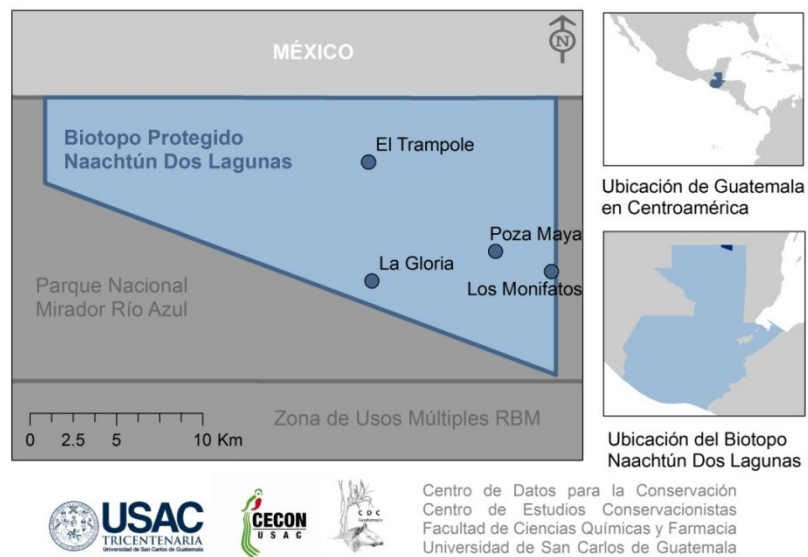


Figura 2: Ubicación del Biotopo Naachtún Dos Lagunas dentro de la RBM y cuatro aguadas que se forman. Fuente: CDC -CECON-USAC, 2014.

Elementos naturales de conservación

El BPNDL está catalogado como uno de los lugares de más alta diversidad vegetal en la RBM, proporcionando conectividad para el flujo de fauna, flora y material genético entre México, Belice, y

Guatemala. Alberga a especies de fauna y flora endémicas regionales como: Cocodrilo (*Crocodylus moreletii*), Tortuga blanca (*Dermatemys mawui*), Pavo ocelado (*Meleagris ocellata*), Cíclidos (*Petenia splendida*), Mono aullador (*Alouatta pigra*), Venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*), Jaguar (*Panthera onca*), Ocelote (*Leopardus pardalis*), margay (*L. wiedii*), Jaguarundi (*Puma yagouaroundi*), Loro (*Amazona farinosa*), Faisán (*Crax rubra*), Danto (*Tapir bairdii*) (Radachowsky, 2002; CONAP, DGPCYN y CECON, 2013).

El CONAP, DGPCYN y CECON (2013) en el Plan de Maestro 2009 – 2013 Parque Nacional Mirador-Río Azul y Biotopo Protegido Naachtun Dos Lagunas, describen el enfoque de las estrategias de conservación de estas dos áreas Protegidas, donde se escogieron seis elementos naturales que representan patrimonio natural:

- Bosque alto y medio: El 86 % del BPNDL. Sistema con una altura de dosel entre 6 y 40 metros con un sotobosque, relativamente oscuro y abierto y suelos con buen drenaje. El bosque alto es el hogar fauna como el jaguar, puma, mono aullador, venado, pavo ocelado y faisán. Además, la mayoría de los sitios arqueológicos monumentales se encuentran dentro de este tipo de bosque (p. 13).
- Bosque bajo: Cubre el 13% del BPNDL. Los bosques bajos se caracterizan por una alta densidad de especies latifoliadas con alturas menores a 6 m, localizado en planicies de origen aluvial, sujetas ocasionalmente a inundaciones. Aunque el bosque bajo es casi impenetrable por los humanos, es el hogar de una gran diversidad de especies importantes y endémicas como el loro yucateco, cabro bayo y una diversidad alta de orquídeas (p.14).
- Sistemas hídricos: Los sistemas hídricos de Mirador - Dos Lagunas - Río Azul incluyen ríos permanentes e intermitentes, lagunas, lagunetas o aguadas, y humedales. El único río permanente es el Río Azul. Las lagunas más grandes son las de Dos Lagunas y La Leontina, la primera se encuentra en el biotopo (p. 15).

En el BPNDL, los suelos son de origen calcáreo, lo que ocasiona que el agua de lluvias se filtre rápidamente y no existan cuerpos de agua permanentes, sin embargo, hay zonas donde las características del terreno permiten la acumulación de la precipitación (Reyna Hurtado, *et al*, 2010) por lo que se forman las aguadas.

- Aguadas: Es el hábitat acuático más común y se le denomina así a los cuerpos de agua poco profundos que se forman por la acumulación de precipitación durante la época lluviosa. (Reyna Hurtado, *et al*, 2010) En época seca (febrero-mayo) no llueve hasta por tres meses, por lo que la formación de estas aguadas durante el invierno es indispensable para la flora y fauna, constituyendo la única fuente de agua durante la época de seca y es el hogar de especies endémicas (CONAP, DGPCYN y CECON, 2013; Reyna Hurtado, *et al*, 2010).

- El Desierto – Matorral Inundable: Es un hábitat abierto y arenoso con arbustos dispersos y arboles enanos. Este ecosistema es único para Guatemala localizada en el parque Nacional Mirador – Río Azul. Es una cuenca pequeña que se inunda con la estación lluviosa y luego queda

expuesta a la evaporación. Al evaporarse las sales y minerales se precipitan formando residuos de materia prima de yeso. La fauna de este hábitat tiene alto grado de endemismo y una baja similitud con otros tipos de hábitat, albergando especies xéricas más típicas del Norte de la península de Yucatán, como la iguana de cola espinosa (*Ctenosaura alfredschmidti*) (p. 14).

- Jaguar: (*Panthera onca*) es el felino más grande de América y presenta una gran importancia para los ecosistemas debido a su papel como depredador en el tope de la cadena alimenticia. Según Sanderson *et al*, (1999) el ámbito del jaguar ha disminuido 50% de su distribución histórica y las poblaciones de jaguares enfrentan amenazas debidas principalmente a la pérdida de hábitat, pérdida de presas y persecución cuando interactúan con los intereses de los seres humanos. La RBM es una de las regiones más importantes para la conservación del jaguar en Mesoamérica, y ha sido identificada (junto con áreas protegidas de la —Selva Mayall adyacentes de México y Belice) por el Programa para la Conservación del Jaguar (Jaguar Conservation Program –JCP-) como Unidad para la Conservación del Jaguar (JCU) que indica un área de alta prioridad para su conservación (Marieb, 2006). Se refiere al jaguar como una especie de paisajell por la escala de sus requerimientos biológicos. Para conservar esta especie, no es suficiente proteger los sistemas naturales dentro del Parque y el Biotopo, sino también mantener la conectividad con áreas bien conservadas en sus alrededores (p. 17).
- Jabalí: (*Tayassu pecari*) es una especie altamente sensible y amenazada en todo su rango, que requiere áreas aún más grandes que el jaguar para sobrevivir. Es una especie social que forma grupos grandes y cohesivos de 20 hasta más de 300 individuos. Es una especie omnívora y depende mucho de la disponibilidad de frutas y agua superficial. Por lo mismo, manadas de jabalí hacen largas migraciones estacionales en búsqueda de estos recursos, especialmente durante la época seca. Ecológicamente, el jabalí tiene su función como dispersor de semillas e impacta directamente en la estructura del bosque, por lo que se conoce al jabalí como el arquitecto del bosquell. Además, el jabalí es una presa fundamental para los felinos grandes como el jaguar y el puma (p. 18).

Además de los recursos naturales, el BPNDL posee restos arqueológicos mayas de gran valor, dentro del cual se encuentra el sitio arqueológico Naachtún y El Mirador. Cuenta con 26 estelas talladas, 20 estelas lisas, 8 altares lisos y 1 tallado. Su estudio es de gran importancia cultural y científica ya que permite ver los cambios sociopolíticos que surgieron tras la caída de El Mirador (CONAP, DGPCYN y CECON, 2013).

Por el atractivo cultural que atrae la extinta civilización Maya, el departamento de Petén se ha convertido en un importante destino turístico internacional, por lo que se busca un turismo de bajo impacto, con el objetivo de educar al viajero, suministrar fondos para la conservación del medio ambiente, beneficiar directamente el desarrollo económico y la soberanía de las comunidades locales y fomentar el respeto a diferentes culturas y los derechos humanos (CONAP, DGPCYN y CECON, 2013; CONAP, 2006).

Amenazas

Por sus restos arqueológicos de gran valor, el área se ha visto amenazada por saqueos, además de incendios forestales, extracción ilegal de madera y otros productos naturales. Sin embargo, la RBM está experimentando una nueva ola de amenazas: En las últimas décadas la población de Petén se ha

incrementado y está alcanzando nuevamente una densidad semejante a la población pre-hispánica (CONAP, DGPCYN y CECON, 2013). Una conversión alarmante de bosques está siendo impulsada no solo por la pobreza y falta de tierras, sino por el crimen organizado, narcotráfico, conflictos sociales, especulación, políticas incongruentes e instituciones débiles, creando un ambiente de ingobernabilidad; por otro lado, existen propuestas para la construcción de infraestructura que puede traer impactos directos e indirectos devastadores (CONAP, DGPCYN y CECON, 2013).

El BPNDL, así como otros biotopos y reservas naturales, tienen como objetivos primordiales el conservar y proteger la biodiversidad del área y su patrimonio cultural, promover y divulgar la investigación científica así como el monitoreo de la biodiversidad y promover el desarrollo del turismo de bajo impacto del área, con la participación protagónica de las comunidades aledañas al área (CONAP 1999:2 y Congreso de la República 1990). Debido a la calidad de sus atractivos y la yuxtaposición de los procesos políticos y financieros, el desarrollo turístico proporciona oportunidades inmediatas para el avance socio-económico nacional y local, y la recuperación de la gobernabilidad en la zona Este de la RBM, por medio de alianzas estratégicas entre el gobierno, la sociedad civil y el sector privado (CONAP, DGPCYN y CECON, 2013; Hodgdon, Hughell, Ramos y McNab, 2015; Ixcot, 2005; Moreira, *et al*, 2008). El reto de la sociedad actual es prever buscar la manera de conservar los recursos y a la vez mejorar las condiciones de vida de los pobladores, por lo que el buen manejo del área protegida y las unidades vecinas es sumamente importante para la viabilidad de especies que requieren áreas aún más grandes que el parque, como el jaguar (*Panthera onca*) y el jabalí (*Tayassu pecari*) (CONAP, DGPCYN y CECON, 2013; Hodgdon, Hughell, Ramos y McNab, 2015).

Especies de estudio

Leopardus pardalis: Ocelote

El ocelote es un felino de tamaño mediano y pesa aproximadamente de 7 a 16 Kg (Reid, 2009). Su cuerpo de pelaje corto está cubierto de manchas, en el dorso es color grisáceo. Posee cola larga y angosta, blancuzca, no tupida con aros negros en su punta y es más corta que sus patas traseras (Reid, 2009). Presenta líneas paralelas de color negro sobre la nuca y líneas oblicuas cerca del hombro mientras en las mejillas presentan una o dos líneas transversales en la parte interna. Posee ojos amarillentos de tamaño mediano y unas orejas redondeadas con la parte posterior de color negro y una banda central de color amarillo-blanco, (Reid, 2009).

La distribución actual del ocelote abarca desde la parte sur de Estados Unidos, en Arizona, sur de Florida y Nuevo México en la frontera con México a través de Centro América hasta Paraguay, Uruguay, Ecuador, Perú del Norte, Bolivia y el Norte de Argentina (Bitetti, Paviolo y De Angelo, 2005; Hermes, 2004). Aunque no viven en las mesetas altas de Bolivia y Perú central, se encuentran en las montañas de Colombia, Ecuador y Norte de Perú, generalmente en elevaciones de hasta 3700msnm y elevaciones menores a 1,200 msnm en bosques lluviosos, montanos, bosques semi-decíduos, arbustos densos, matorrales xerófilos, zonas semi-áridas, pantanos y cerca de ríos. Utilizan corredores de hábitat, tales como bosque de galería, sistemas de drenaje y segmentos de arbustos que tienen de 5-100 metros de ancho (Hermes, 2004; Reid, 2009).

El ocelote prefiere mantenerse en vegetación densa y evita los hábitats abiertos durante el día, presentando mayor actividad durante la noche. Los picos de mayor actividad ocurren entre las 18:30 horas hasta la medianoche (Bitetti, Paviolo y De Angelo, 2005; Hermes, 2004). En algunos países como

Belice y Venezuela, los ocelotes mostraban un incremento de actividad diaria en días lluviosos. Su actividad en relación a la luz lunar varía según la cantidad de luz lunar que atraviesan los claros y los caminos. Cuando hay luz de luna, los ocelotes son más activos durante la última hora del día y menos activos de 00:30 a 03:00 horas (Bitetti, Paviolo y De Angelo, 2005; Hermes, 2004).

Sus hábitos son nocturnos o crepusculares, en ocasiones caza durante el día en cobertura vegetativa densa evitando los sitios abiertos, sin embargo presenta picos de mayor actividad entre 18:30 horas hasta la medianoche, viajando por 3 km o más, a menudo a través de senderos o pequeños caminos (Di Bitetti, *et al*, 2005; Hermes, 2004; Reid, 2009). Es principalmente terrestre, pero puede trepar árboles para descansar durante el día, también utilizan alcantarillas, fallas de los árboles o contrafuertes de árboles en zonas de sombra como sitios de descanso (Reid, 2009).

Se alimenta de una gran variedad de vertebrados e invertebrados pequeños y medianos, aproximadamente con un peso menor a 2kg, alimentándose de pequeños roedores, conejos, iguanas, murciélagos, cangrejos de tierra, aves, anfibios, artrópodos, tortugas, serpientes, peces y presas de mayor tamaño como tamandúas, cabritos, zarigüeyas y tepezcuintle (Moreira, *et al*, 2007; Di Bitetti, *et al*, 2005; Reid, 2009).

Son felinos solitarios y territoriales, los machos poseen grandes rangos de hogar que incluyen los intervalos de varias hembras; los ocelotes salvajes rara vez se comunican por medio de sonidos vocales, lo hacen mayormente por señales visuales, utilizando señales olfativas (heces, orina) y rascaderas para marcar su territorio (Moreira, *et al*, 2007; Reid, 2009).

Durante el apareamiento de ocelotes, las parejas generalmente marcan el territorio juntos y defecan en los mismos sitios (letrinas), los cuales pueden estar ubicados sobre caminos y partes arenosas en la orilla de cuerpos de agua (Hermes, 2004; Moreira, *et al*, 2007), dando a luz a una sola cría y en raras ocasiones a camadas de 2 a 3 crías.

Son animales elusivos difíciles de estudiar a nivel poblacional, pero el estudio con trampas cámara muestra ser un método eficiente para el estudio de esta especie (Moreira, *et al*, 2007; Di Bitetti, *et al*, 2005).

Considerando que por estar ubicados en la cima de la cadena trófica, los felinos contribuyen en la regulación del tamaño poblacional de sus presas y juegan un papel importante en el mantenimiento de los fenómenos ecológicos de los ecosistemas en que habitan, sin embargo, a pesar de su valor ecológico, son especies vulnerables cuyo estado de conservación es crítico debido a que sus poblaciones son pequeñas, aisladas por la fragmentación del hábitat y afectadas por las actividades humanas, como la caza ilegal y destrucción de hábitat (Moreira, *et al*, 2007; Hermes, 2004), por lo que se encuentran en el Apéndice I de CITES, el cual indica que es una especie que está en peligro de extinción y se prohíbe el comercio internacional de individuos de esta especie salvo cuando la importación sea con fines no comerciales (CITES, 2015). El estudio de los felinos es considerado importante para el diseño y manejo de las áreas protegidas y no protegidas (Hermes, 2004).

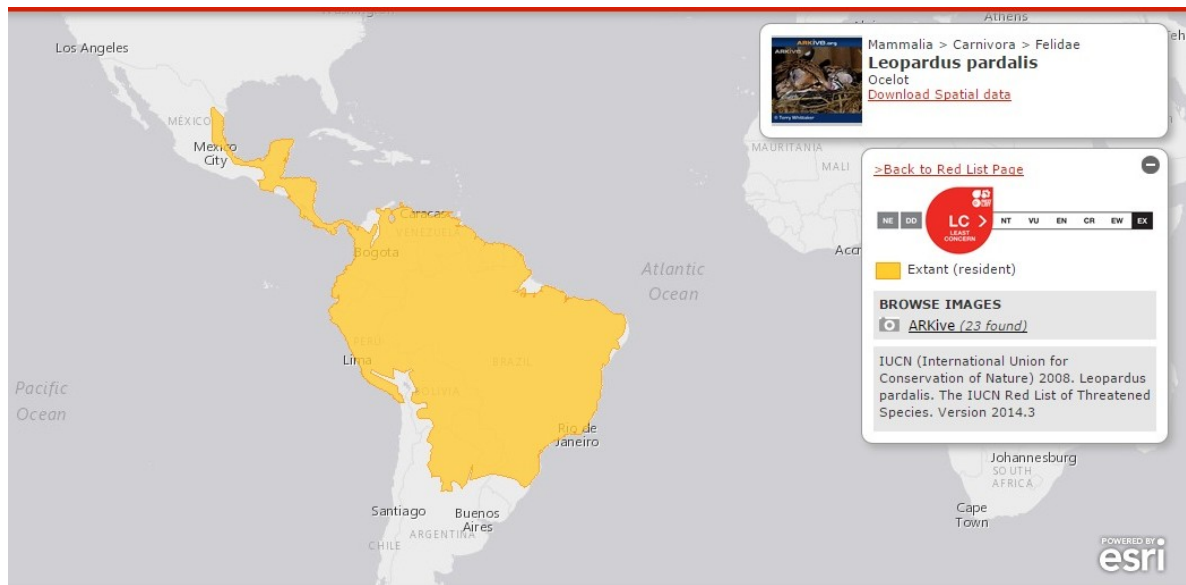


Figura No. 4: Localización del área de distribución de *Leopardus pardalis* y su grado de amenaza: preocupación menor. Fuente: IUCN, 2015

***Tapirus bairdii*: Tapir centroamericano o Danto.**

El tapir centroamericano es el mamífero terrestre más grande que está presente en los bosques de Centroamérica y forma parte importante en la dinámica y estructura de los bosques Neotropicales (García, *et al*, 2008, Chávez, Moguel, Acuña, Gonzáles y Guiris, 2011; Godínez Gómez, 2014; Reid, 2009). El danto es un ungulado perisodáctilo de cuerpo robusto, con el labio superior elongado en forma de proboscis, cola pequeña y cabeza grande, que puede llegar a alcanzar hasta 2 m de longitud total y un peso entre 150 a 350 kg, siendo las hembras usualmente de mayor talla que los machos (Reid, 2009). El cuerpo es de un color gris-café oscuro y blancuzco en las mejillas y el cuello así como en la punta de las orejas, posee unos ojos rojizos, moderadamente brillantes y sus extremidades son cortas y gruesas, con cuatro dedos en las patas delanteras y tres en las traseras (Reid, 2009). Los juveniles presentan una coloración del cuerpo rojo-café oscuro con líneas y manchas punteadas de color blanco (Reid, 2009). Poseen buen olfato y sentido del oído aunque no muy buena visión (Reid, 2009).

Se distribuye desde el Sur de Veracruz y el sur de Oaxaca, México hasta el noroeste de Ecuador y norte de Colombia, de tierras bajas hasta 3800msnm (Reid, 2009). Se encuentra en todos los países centroamericanos excepto en El Salvador, donde se considera extinto (Chávez, Moguel, Acuña, Gonzáles y Guiris, 2011; García, Leonardo, Castillo, Gómez y García, 2009). Es posible encontrarlo en distintos tipos de vegetación como selvas tropicales subcaducifolias, subperennifolias y perennifolias, bosque mesófilo de montaña, pantanales y zonas inundables, bosque tropical seco o deciuo y manglares, siempre y cuando sean áreas boscosas extensas (>1000 ha) con escasa perturbación y con cuerpos de agua permanentes que son utilizados como refugio en caso de peligro, para protegerse contra parásitos y como sitio de descanso durante las horas más calurosas del día (Godínez Gómez, 2014).

Se estima que en la actualidad existen aproximadamente 5,000 individuos a nivel mundial en estado silvestre, 1,500 en México, 1,000 en Guatemala, 1000 en Panamá y 1,500 en el resto de países (García, *et al*, 2009).

Es activo durante el día o la noche, pasando bastante tiempo del día descansando en lodos, cuerpos de agua o acostados en lugares con sombra. Utiliza senderos o caminos a través del bosque en busca de riveras o cuerpos de agua (Reid, 2009). Es de hábitos solitarios, aunque pueden formar pequeños grupos de dos a cinco individuos durante los períodos de apareamiento, el cual ocurre en cualquier época del año y con un período de gestación que dura 13 meses (de 290 a 400 días), con el resultado de una o (raramente) dos crías, la cual acompaña a la madre por largo tiempo (Godínez Gómez, 2014; Reid, 2009). Su ámbito hogareño varía entre 1 km² y 4 km² siempre, evitando a las personas y se va de áreas con actividad humana, incluso cuando se controla su caza (Reid, 2009). Según Godínez, (2014), se ha propuesto que cuando la presión por cacería es fuerte, la actividad del danto tiende a concentrarse más en las primeras y últimas horas de la noche.

La dieta de estos animales es totalmente herbívora y consiste de hojas, nuevos brotes, frutos, flores y corteza de un gran número de especies de plantas, ya que busca la vegetación secundaria para consumir (Godínez, 2014; Reid, 2009). Posee un estómago simple y no es muy eficiente, por lo que debe comer mucho y defeca en igual proporción (García, *et al*, 2009). Es por ello que el danto desempeña funciones relevantes en la dinámica de los bosques tropicales a través de los procesos de herbivoría, dispersión y depredación de semillas para numerosas especies vegetales (Chávez, *et al*, 2011; García, *et al*, 2014).

Sus poblaciones van en declive debido a que se ven fuertemente amenazados por el efecto de las actividades humanas. Entre las principales causas están la pérdida y fragmentación del hábitat (reducción de hábitat) y la cacería excesiva, ya que no sólo forma parte de la dieta del jaguar, puma, cocodrilo, sino que también es fuente importante de proteína para los pobladores de algunas comunidades rurales. La cacería excesiva y la disponibilidad de frutos y follaje de vegetación secundaria como alimento, son los factores que determinan las variaciones en el uso de hábitat por el danto (García, *et al*, 2008; Chávez, *et al*, 2011; Reid, 2009).

Debido a sus amenazas, es clasificado en el Apéndice I de CITES, el cual indica que es una especie que está en peligro de extinción y se prohíbe el comercio internacional de individuos de esta especie salvo cuando la importación sea con fines no comerciales (CITES, 2015).

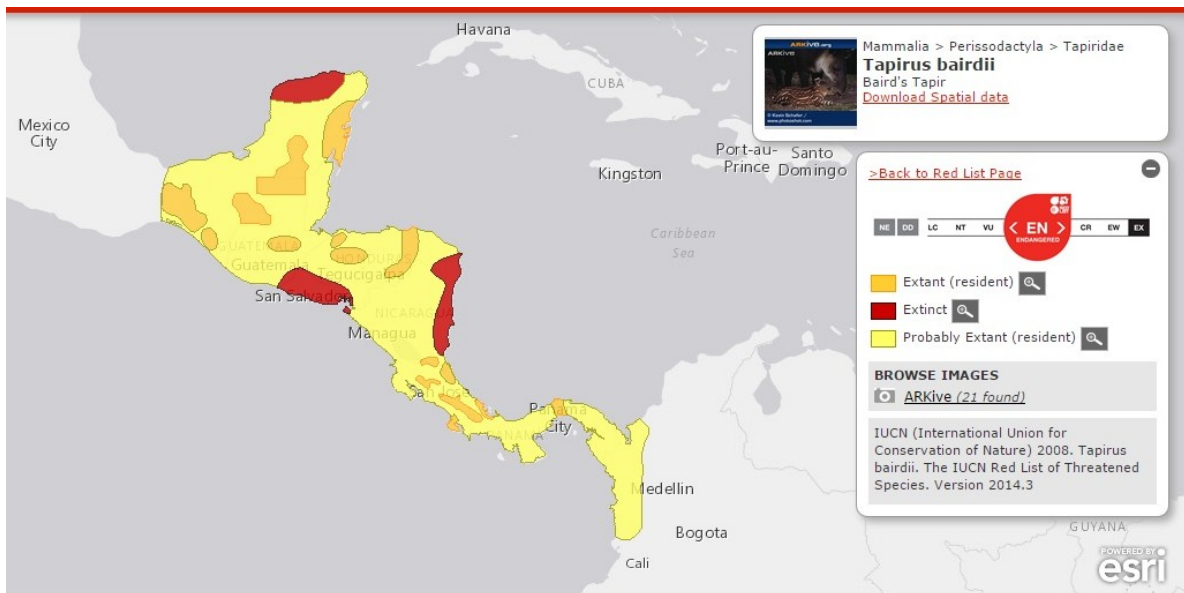


Figura No. 5: Localización del área de distribución de *Tapirus bairdii* y su grado de amenaza: en peligro de extinción. Fuente: IUCN, 2015

***Crax rubra*: Faisán, hocofaisán o pajuil.**

Comúnmente se le conoce como hocofaisán, faisán o pajuil. Es un ave de gran tamaño con una longitud de 76 a 92 cm. y un peso de 3 a 5 kg, la cola tiene una longitud de 31 a 37 cm., además posee una cresta de plumas rizadas muy característica (Howell y Webb, 1995). Existe un dimorfismo sexual, lo que significa que el macho adulto difiere enormemente de la hembra adulta. El macho adulto es de color negro brillante, con excepción del abdomen y la cobertura infracaudal que son de color blanco, al igual que las plumas de abajo de la cola, con cresta de plumas encorvadas hacia adelante a manera de penacho formada por plumas rizadas de color negro, pico de color claro con tonos parduscos y una protuberancia semiesférica de color amarillo (Howell y Webb, 1995). La hembra adulta, generalmente es de color café acanelado, el plumaje de la cabeza tiene marcas a manera de bandas claras y oscuras hasta el tercer tercio superior del cuello; tarsos y dedos grisáceos, el pico carece de la protuberancia amarilla de los machos (Howell y Webb, 1995; SEMARNAT, 2009).

Se distribuye desde el este de México al sur, hasta el extremo noroeste de Sudamérica, habitando selvas no perturbadas y manglares en las zonas tropicales y subtropicales (Caballero, 2007; Howell y Webb, 1995; Hogan Baur, 2008). Tiene una amplia pero fragmentada distribución a lo largo de selvas bajas caducifolias, bosques o selvas húmedas y manglares, en tierras bajas desde el nivel del mar y hasta los 1500 msnm, aunque se ha reportado a altitudes mayores de hasta 1900msnm en el Volcán Barú en Panamá (Rivas, 1995; Hogan Baur, 2008; Rivas, Morales. y Flores, 2003; SEMARNAT, 2009).

Actualmente, se reconocen dos subespecies: *Crax rubra rubra* Linnaeus, 1758 y *Crax rubra griscomi* Nelson, 1926. La subespecie *C. r. rubra* se distribuye sobre el territorio continental, mientras que *C. r. griscomi* habita únicamente en la Isla de Cozumel, México (Hogan Baur, 2008; Rivas, Morales y Flores, 2003; SEMARNAT, 2009).

Los crácidos se alimentan principalmente de especies arbóreas, las cuales en su mayoría presentan frutos del tipo zoocórico (bayas, drupas) y son considerados como buenos dispersores de semillas

debido a que se han registrado en los intestinos el 50% de las especies vegetales que consumen (Rivas, 1995; Rivas, Morales y Flores, 2003). A pesar de que *Crax rubra* pertenece a los crácidos, sus patrones alimenticios no son fijos y pueden variar en función de la disponibilidad o escasez de los componentes alimenticios, con lo que se ha comprobado que no es tan buen dispersor de semillas como *Oreophastus vetula*, si no que tiende a ser principalmente depredador de semillas, aunque sí son dispersoras de semillas duras de especies importantes (Rivas, 1995). El faisán se alimenta a nivel del suelo en el sotobosque donde encuentra diversidad de frutos, tubérculos, brotes tiernos, crustáceos, caracoles, invertebrados (*Enema endymion*) e incluso pequeños vertebrados (anfibios y reptiles) (Rivas, 1995, Rivas, Morales y Flores, 2003).

Es una ave monógama que tiene su época de reproducción entre el mes de febrero a mayo, pero puede variar por factores climáticos (como la lluvia, la temperatura, etc.) y a la disponibilidad de alimento (Rivas, 1995; Howell y Webb, 1995; SEMARNAT, 2009). Ponen 2 huevos de gran tamaño y coloración blanco - amarillento los cuales son incubados de 30 a 32 días por la hembra (Quinto, 1981).

Los hábitos terrestres del pajuil lo convierten en un dispersor de semillas duras que aumenta la probabilidad de germinación al depositarlas directamente en el suelo, también representa una fuente valiosa de alimento a los ecosistemas naturales para muchos animales, cumpliendo así una fuente importante en la transferencia de energía (Rivas, 1995; Rivas, Morales y Flores, 2003). Sus depredador naturales son félidos como ocelote (*Leopardus pardalis*) y el Jaguar (*Panthera onca*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), comadreja (*Mustela frenata*), además de la posibilidad que algunos monos les roben los huevos de sus nidos. (Rivas, Morales y Flores, 2003; SEMARNAT, 2009).

Estos individuos son muy sensibles a disturbios, ya que requieren un hábitat que se encuentra solo en los bosques primarios, por lo que las especies se ven amenazadas por la destrucción de su hábitat y por ser fuente importante de proteína para las comunidades rurales, siendo víctima de la cacería, considerando a los crácidos como la familia de aves más amenazada de América, con 50 especies y 34 de ellas con cierto grado de amenaza. (Rivas, Morales y Flores, 2003; Caballero, 2007) Están considerados como vulnerables por la IUCN (Unión Mundial para la Naturaleza, en sus siglas en ingles), lo que indica que *Crax rubra* requiere medidas urgentes de conservación (Rivas, Morales y Flores, 2003).

El pajuil se encuentra en el Apéndice III de CITES, donde se reglamenta que el comercio de la especie necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal, por lo que sólo se autoriza el comercio internacional del espécimen previa a la presentación de los permisos o certificados apropiados.



Figura No. 6: Localización del área de distribución de *Crax rubra* y su grado de amenaza: vulnerable.
 Fuente: IUCN, 2015

***Tinamus major*: Mancolola**

La mancolola es un ave perteneciente a los Tinamúes, quienes se agrupan junto a los Ratites (avestruces, ñandúes, emúes, casuarios y kiwis) dentro de la Infraclase o Superorden Palaeognathae, considerándose los como el grupo de aves vivientes más antiguo con distribución en el neotrópico (Howell y Webb, 1995; Bonilla, 2008). La mancolola es grande es de cuerpo grueso, patas grisáceas, de cuello muy delgado y cabeza pequeño con un peso promedio de 1.1. kg y una medida entre 40 a 46 cm; de color café oliváceo oscuro por encima, barreteado y salpicado de negro, los colores varían en tonalidades más claras o más oscuras (Howell y Webb, 1995).

Su distribución va desde el sur de México hasta el oeste de Ecuador, norte de Bolivia y la parte central de Brasil (Howell y Webb, 1995; Brennan 2004). Es una especie que se encuentra en tipo de bosque primario y secundario de las zonas húmedas y muy húmedas desde 800 hasta arriba de 1,500 m de altura (Brennan 2004).

Se desplaza solitario forrajeando buscando alimento en el sotobosque, como semillas, frutos, insectos, arácnidos y en algunas ocasiones pequeños vertebrados como lagartijas o ranas. Es de hábitos sigilosos y valiéndose de su plumaje críptico trata de pasar inadvertido entre el sotobosque, pero levanta el vuelo de forma repentina y ruidosa hasta ocultarse a cierta distancia entre la vegetación. Es una especie diurna, cuando empieza a atardecer busca percharse en ramas horizontales elevadas para dormir por las noches (Brennan 2004; Bonilla, 2008).

La época reproductiva de la mancolola abarca desde el mes de diciembre hasta el mes de agosto, aunque en ocasiones se amplía hasta octubre. Son poliginándricos, lo que significa que tanto los machos como las hembras pueden tener varias parejas para la cópula, pero es el macho quien se encarga de cuidar a los pichones, por lo que puede encontrarse solitario o en grupo familiar conformado por el macho y sus polluelos (Howell y Webb, 1995; Brennan 2004). Colocan de 3 a 5 huevos de color azul turquesa sobre nidos que se encuentran directamente sobre la hojarasca,

generalmente en bases de troncos o raíces que funcionen como refugio (Howell y Webb, 1995; Brennan 2004).

Es considerada una especie bajo amenaza de extinción, ya que es una especie susceptible a la fragmentación de su hábitat por la deforestación y a la cacería indiscriminada, pues su carne y huevos son apreciados para el consumo humano. Se prevé que su población irá en declinación en un 25 – 30% en las próximas tres generaciones, ubicándolo en la lista de IUCN como Cerca de estar en peligro de extinción (Bonilla, 2008; IUCN, 2015) y no se encuentra en el listado de CITES.

Se puede decir que esta es una de las familias de aves menos estudiada y existen pocos tratados o publicaciones acerca de su ecología y conducta (Brennan, 2004; Bird, *et al*, 2011).



Figura No. 7: Localización del grado de amenaza sobre el área de distribución de *Tinamus major* y su grado de amenaza: vulnerable. Fuente: IUCN, 2015

Los incendios forestales, la extracción ilegal de madera y de productos naturales dentro del BNDL, son acciones que deterioran el ecosistema y amenazan con la reducción de su hábitat. La tasa de deforestación de toda la RBM fue de 1.2 % anual durante 14 años desde el año 2000, sin embargo, durante el 2014 hubo un aumento en la deforestación de bosques protegidos con categoría Zona Núcleo y con poblaciones residentes (Hodgdon, *et al*, 2015). Lo que conlleva a la conversión de los bosques que es impulsada por el incremento de la población y su pobreza económica, así como por el crimen organizado, narcotráfico, conflictos sociales, especulación, políticas incongruentes e instituciones débiles, lo que crea un ambiente de ingobernabilidad (CONAP, DGPCYN y CECON, 2013; Moreira, *et al*, 2008).

Estas acciones antropogénicas causan la reducción de los hábitats naturales que fomenta la disminución de especies, aumentando el riesgo de su extinción acelerada y por lo tanto la reducción de la biodiversidad (Hodgdon, *et al*, 2015).

Método con cámara trampa

El método de este instrumento es no invasivo, ya que permite tomar fotografías por sensores de movimiento sin afectar directamente a las especies, lo que nos permite realizar el registro de mamíferos y aves terrestres así como obtener datos ecológicos, estimar densidades, abundancias relativas, uso de hábitat, patrones de actividad, entre muchos otros (Tobler, *et al*, 2008).

Estudios relacionados

En la RBM de Guatemala se han realizado los siguientes estudios sobre patrones de actividad, uso de hábitat y la obtención de diversos datos por medio del método de cámara trampa:

- Novack (2003) Impacts of subsistence hunting on the foraging ecology of jaguar and puma in the Maya Biosphere Reserve, Guatemala.
- Edición de García y Radachowsky. (2004). Evaluación ecológica rápida del Parque Nacional Mirador-Río Azul, Petén, Guatemala
- Moreira, García, McNab, Dubón, Córdova y Córdova (2007) Densidad de ocelotes (*Carnívora: Leopardus pardalis*) en la parte Este del Parque Nacional Mirador Río Azul, Guatemala.
- Moreira, Balac McNab, García, Méndez, Ponce-Santizo, Córdova, Tun, Caal y Corado (2008) Densidad de Jaguares en el Biotopo Protegido Dos Lagunas, Petén, Guatemala.
- Estrada, C. (2008). Dieta, uso de hábitat y patrones de actividad del puma (*Puma concolor*) y el jaguar (*Panthera onca*) en la Selva Maya, Centroamérica.
- Ruano y el equipo de WCS con el informe interno titulado Abundancia de Jaguares en El Parque Nacional Tikal, Reserva de la Biosfera Maya.
- Palomo-Muñoz, García-Anleu, Ponce-Santizo y Moreira-Ramírez (2014) Abundancia, densidad y patrones de actividad de ocelotes (*Leopardus pardalis*) utilizando trampas cámara en el Biotopo Protegido Dos Lagunas, Petén, Guatemala.
- González, V. (2015). Vertebrados medianos y mayores asociados a las aguadas del Biotopo Protegido Naachtún- Dos Lagunas, Petén.

El método no invasivo por medio de cámara trampa se utiliza también internacionalmente para obtener información sobre patrones de actividad, uso de hábitat y también es útil para obtener estimaciones, abundancias relativas y densidades, como en los siguientes estudios:

- Muñoz, Betancur y Duque (2002) Patrones de hábitat y de actividad nocturna de *Agouti paca* en el Parque Nacional Natural Utría (Chocó, Colombia).
- Di Bitetti, *et al* (2005) Densidad, uso de hábitat y patrones de actividad del Ocelote en Argentina.
- Ridout y Linkie (2008) Estimating overlap of daily activity patterns from camera trap data.
- Pérez-Cortez, Enríquez, Sima-Panti, Reyna-Hurtado y Naranjo (2012) Influencia de la disponibilidad de agua en la presencia y abundancia de *Tapirus bairdii* en la selva de Calakmul, Campeche, México.
- Cruz (2012) Densidad, uso del hábitat y patrones de actividad diaria del danto (*Tapirus terrestres*) en el Corredor Verde de Misiones Argentina.
- Lira-Torres, *et al*, (2012) Con sus trabajo sobre patrones de actividad de los mamíferos de los Chimalapas, Oaxaca, México.
- Pérez-Cortez, *et al* (2012). Influencia de la disponibilidad de agua en la presencia y abundancia de *Tapirus bairdii* en la selva de Calakmul, Campeche, México.
- Gallina y Bello (2014). Patrones de actividad del venado cola blanca en el noreste de México.
- Godínez (2014). Patrones de Actividad Espacio-Temporal de los Ungulados de la Reserva de la Biosfera El Triunfo, Chiapas, México.
- Lira-Torres, Briones-Salas y Sánchez-Rojas (2014) Abundancia relativa, estructura poblacional, preferencia de hábitat y patrones de actividad del tapir centroamericano en la Selva de Los Chimalapas, Oaxaca, México.

OBJETIVOS

General

- Determinar el uso de hábitat y los patrones de actividad de cuatro especies sensibles al aumento de la temperatura ambiental entre aguadas y claros durante los meses de abril a junio de 2014, que comprenden parte de la estación seca en el BPNDL.

Específicos

- Determinar la abundancia relativa de las especies *Leopardus pardalis*, *Tapirus bairdii*, *Crax rubra* y *Tinamus major* en aguadas y claros.
- Determinar los patrones de actividad en cuanto a la frecuencia de visita en los horarios de las especies *Leopardus pardalis*, *Tapirus bairdii*, *Crax rubra* y *Tinamus major* en aguadas y claros.

HIPÓTESIS

- La abundancia relativa de las cuatro especies en aguadas será mayor que la abundancia relativa de las cuatro especies en claros.
- El patrón de actividad de las cuatro especies es diferente en aguadas y en claros.

METODOLOGÍA

Las fotografías se tomaron en dos hábitats diferentes (dos tratamientos): dos aguadas y dos claros, cada sitio con dos estaciones y con dos cámaras trampa en cada estación, durante el mes de abril a junio de 2014, comprendiendo parte de la temporada seca. Las fotografías a utilizar fueron obtenidas por el Programa de Investigación y Monitoreo del Centro de Datos para la Conservación y el Biotopo Protegido Naachtún Dos Lagunas, con ayuda financiera de la Dirección General de Investigación de la USAC (DIGI) y el Grupo de Especialistas del Tapir de la UICN.

Como variable independiente se tiene dos hábitats: aguada y claro.

Como variable dependiente se tienen dos:

- La abundancia relativa de las especies *Leopardus pardalis*, *Tapirus bairdii*, *Tinamus major* y *Crax rubra*.
- El horario por frecuencia de visita de las especies *Leopardus pardalis*, *Tapirus bairdii*, *Tinamus major* y *Crax rubra*.

DISEÑO

POBLACIÓN

Todos los individuos de las especies *Leopardus pardalis*, *Tapirus bairdii*, *Tinamus major* y *Crax rubra* que utilizan las aguadas y los claros del Biotopo Naachtún Dos Lagunas, Petén, Guatemala.

MUESTRA

Fotografías tomadas con cámaras trampa (fotocapturas) de las especies *Leopardus pardalis*, *Tapirus bairdii*, *Tinamus major* y *Crax rubra* que recurren a las aguadas y a los claros del BPNDL del mes de abril al mes de junio por 71 días consecutivos y 10 cámaras trampa, 3 en cada aguada y 2 en cada claro.

SITIO DE MUESTREO

El Biotopo Protegido Naachtún Dos Lagunas en el cual se tomaron dos sitios de muestreo con sus réplicas:

- **Claros:** Veredas o senderos de suelos no inundables que no poseen vegetación densa por donde algunas especies se trasladan según su comportamiento.

Los dos sitios de claros muestreados fueron:

- Camino a champas quemadas (CHAM)
- Camino a Monifatos (CAM).

- **Aguadas:** Cuerpos de agua con suelos inundables indispensables para la sobrevivencia de las especies naturales durante la temporada seca, cuando la precipitación (fuente principal de agua) es escasa.

Los dos sitios dentro de las Aguadas fueron:

- Monifatos (MON)
- Trampoline (TRA).

TÉCNICAS A USAR EN EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN

RECOLECCIÓN DE DATOS

Las fotocapturas de las especies del BPNDL fueron obtenidas por medio de trampas cámara marca Bushnell trophycam modelo 119436, la cual en cada fotocaptura muestra la fecha (día-mes-año) y hora (hora: minuto: segundo).

En cada aguada se colocaron 3 trampas cámara y los claros 2 trampas cámara. Las cámaras se colocaron en árboles a una altura desde el suelo de 30 a 50 cm de alto, apuntando el lente de la cámara hacia el sitio de interés y donde probablemente sea el paso de varias especies terrestres. En los sitios de muestreo las cámaras se dejaron encendidas 24hrs al día por un máximo de 71 días (del 10 de abril al 20 de junio) de forma consecutiva. Todas fueron programadas de tal manera que la primera fotocaptura era tomada como el primer evento, y el segundo sería 15 segundos después. Se realizó una réplica de cada hábitat.

Registros independientes

Para evitar la sobreestimación sobre los índices de abundancia relativa, se evaluó un evento, el cual se tomó en cuenta como registro fotográfico independiente a las fotocapturas que posean un rango de una hora (60 minutos); ello sólo se utilizó para los individuos de la misma especie, para los de diferente especie se realizó el conteo consecutivamente (González, 2015; Lira-Torres y Briones-Salas, 2011).

Esfuerzo

El esfuerzo del muestreo se obtiene con la siguiente fórmula:

$$\text{Esfuerzo} = \text{No. de cámaras totales} \times \text{No. de días de muestreo}$$

Obteniendo que el promedio del esfuerzo total dentro de los tratamientos fue de 619.2trampas cámara/noche.

Uso de hábitat

Para determinar el uso de hábitat se obtuvieron los índices de abundancia relativa de las especies según las cámaras, a manera que se pueda comparar los índices y los esfuerzos en cada sitio, ya que en aguadas existe un esfuerzo mayor que en los caminos.

Las cámaras de los sitios se abreviaron de la siguiente manera: Cámara 1 en la aguada Monifatos: MON1; cámara 2 en aguada Monifatos: MON2; cámara 3 en aguada Monifatos: MON3; cámara 1 en aguada Trampoline: TRA1; cámara 2 en aguada Trampoline: TRA2; cámara 3 en aguada Trampoline: TRA3; cámara 1 en camino a Champas Quemadas: CHAM1; cámara 2 en camino a Champas Quemadas: CHAM2; cámara 1 en camino a Monifatos: CAM1; cámara 2 en camino a Monifatos: CAM2.

Patrones de actividad

Para clasificar los patrones de actividad diarios se utilizó un calendario solar y lunar en línea denominada "Tu tiempo" (Calendario solar, 2015) para obtener aproximaciones de las horas cuando de la salida del sol y cuando se oculta el sol en los meses de abril a junio del año 2014, con el fin de clasificar patrones en cuatro períodos de tiempo: a.) Diurnos, cuando había luz solar (7:00 a 17:00hrs) b.) Nocturnos, cuando no había luz solar (19:00 a 5:00hrs) c.) Crepusculares: al amanecer (5:00 a 7:00hrs) y al atardecer (17:00 a 19:00hrs) (Calendario solar, 2015). Se determinaron los patrones crepusculares entre las horas en que ocurre la salida o la puesta de sol (Godínez, 2014; Monroy-Vilchis *et al*, 2011 en Liria-Torres y Briones-Salas, 2012; Sokal y Rohlf, 1995 en Liria-Torres, Briones-Salas y Sánchez-Rojas, 2014; Calendario Solar, 2015), la cual varía en 30 minutos desde abril a junio, donde la salida del sol cada vez es más temprano y la puesta de sol es más tarde.

ANÁLISIS DE DATOS

Se procesaron las fotografías obtenidas por cámara trampa (fotocapturas) con el programa CAMERA BASE (Tobler, 2007) identificando a las cuatro especies de interés *Leopardus pardalis*, *Tapirus bairdii*, *Tinamus major* y *Crax rubra*.

Uso de hábitat

Se estimó el índice de abundancia de las especies según las cámaras en los sitios de muestreo con la siguiente fórmula:

$$IAR = \frac{\text{No. evento de fotocaptura}}{\text{esfuerzo de muestreo}} \times 100 \text{ dias} - \text{camara trampa}$$

Esfuerzo de muestreo = número de cámaras x número de días de muestreo.

Esta fórmula ha sido utilizada por Hermes, 2004; Moreno, 2006; Moreira, *et al*, 2007; Moreira, *et al*, 2008; Moreira, 2009; Ruano, *et al*, 2010.

Se realizaron graficas del promedio de IAR entre hábitats por especie en el programa PAST.

Patrones de actividad

Para observar la variación que existe entre los patrones de actividad se obtuvieron las frecuencias de visita según el horario y se graficaron los resultados.

INSTRUMENTOS PARA REGISTRO Y MEDICIÓN DE LAS OBSERVACIONES

Computadora con el programa Camera-Base Tobler, 2007 para el procesamiento y análisis de las fotografías, conexión a red de internet para utilizar calendarios solares y clasificar en los cuatro periodos de tiempo los comportamientos diarios de las cuatro especies que fueron fotocapturadas.

Se utilizó el programa Microsoft Excel para el manejo de datos y algunas gráficas, también se utilizó el Programa R para corroborar datos de normalidad y homocedasticidad, así como para la obtención de gráficas de barras con desviación estándar.

RESULTADOS

Para determinar el uso de hábitat y los patrones de actividad de las cuatro especies *Crax rubra*, *Tapirus bairdii*, *Leopardus pardalis* y *Tinamus major* entre aguadas y claros, se utilizaron fotocapturas obtenidas en el BPNDL, con diferentes esfuerzos según los sitios de muestreo (cuadro 1) de los cuales se obtiene un esfuerzo promedio de 619 trampas cámara/noche.

En las aguadas se obtuvieron 413 fotocapturas con 66 registros independientes y en claros se obtuvieron 104 fotocapturas con 18 registros independientes de las especies de interés.

Cuadro 1: Días de esfuerzo por cada cámara trampa en cada sitio de muestreo.

	Fecha colocada	Fecha retirada	Días	Esfuerzo día/Cámara trampa
MON1	10-abr	20-jun	71	710
MON2	10-abr	20-jun	71	710
MON3	10-abr	20-jun	71	710
TRA1	11-abr	19-jun	69	690
TRA2	11-abr	19-jun	69	690
TRA3	11-abr	19-jun	69	690
CAM1	10-abr	22-may	43	344
CAM2	10-abr	20-jun	72	576
CHAM1	14-abr	19-jun	67	536
CHAM2	14-abr	19-jun	67	536
Promedio del esfuerzo total				619.2

MON1: Aguada Monifatos cámara 1; MON2: Aguada Monifatos cámara 2; MON3: Aguada Monifatos cámara 3; TRA1: Aguada Trampoline cámara 1; TRA2: Aguada Trampoline cámara 2 (igualando con el esfuerzo de la cámara 1); TRA3: Aguada Trampoline cámara 3; CAM1: Camino a Monifatos cámara 1; CAM2: Camino a Monifatos cámara 2; CHAM1: Camino a Champas Quemadas cámara1; CHAM2: Camino a Champas Quemadas cámara 2.

Uso de hábitat

Se obtuvo un total de 769 fotocapturas de las especies de interés con 104 registros independientes: 58 registros de *Crax rubra*, 29 registros de *Tapirus bairdii*, 16 registros de *Leopardus pardalis* y 1 registro de *Tinamus major*.

En el Cuadro 2 se presenta la abundancia relativa de las especies entre los hábitats, observando que de las cuatro especies fotocapturadas en aguadas, *Crax rubra* presenta mayor abundancia tanto en aguadas (30.08 ± 8.69) como en claros (14.66 ± 10.92). En los claros sólo se fotocapturaron dos especies: *Crax rubra* y *Leopardus pardalis* (3.47 ± 0).

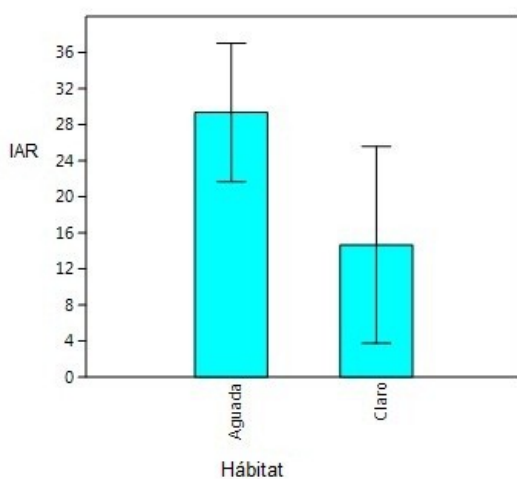
Cuadro 2: Promedio del índice de abundancia relativa de las especies en los hábitats.

	Promedio IAR Aguada	Desviación estándar	Promedio de IAR claros	Desviación estándar
<i>Crax rubra</i>	30.08	8.69	14.66	10.92
<i>Leopardus pardalis</i>	10.06	6.26	3.47	0
<i>Tapirus bairdii</i>	20.83	11.53	0	0
<i>Tinamus major</i>	1.45	0	0	0

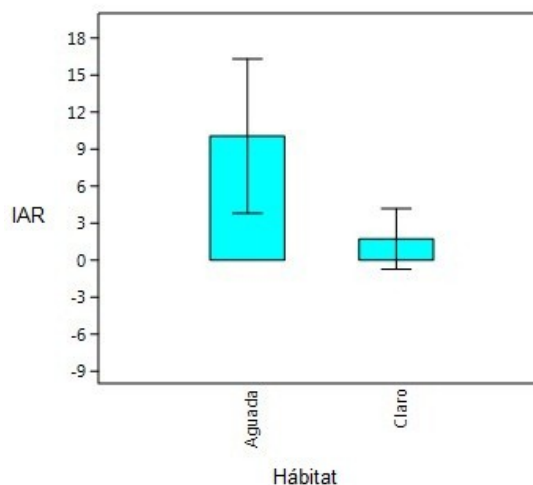
IAR = Índice de Abundancia Relativa

Para comparar la abundancia relativa de las especies entre aguadas y claros, se realizó un diagrama de Tukey por cada especie ya que cada una presentó distinto uso de hábitat. En las figuras 1, 2, 3 y 4 se aprecian los promedios de los índices de abundancia relativa (de cada especie) con su desviación estándar. El *Crax rubra* y el *Leopardus pardalis* fueron los únicos que presentaron uso de los dos hábitats, mientras que *Tapirus bairdii* y *Tinamus major* sólo poseen índice de abundancia relativa en las aguadas, debido a que las especies no fueron fotocapturadas en ese hábitat.

IAR de *Crax rubra* entre aguadas y claros



IAR de *Leopardus pardalis* entre aguadas y claros



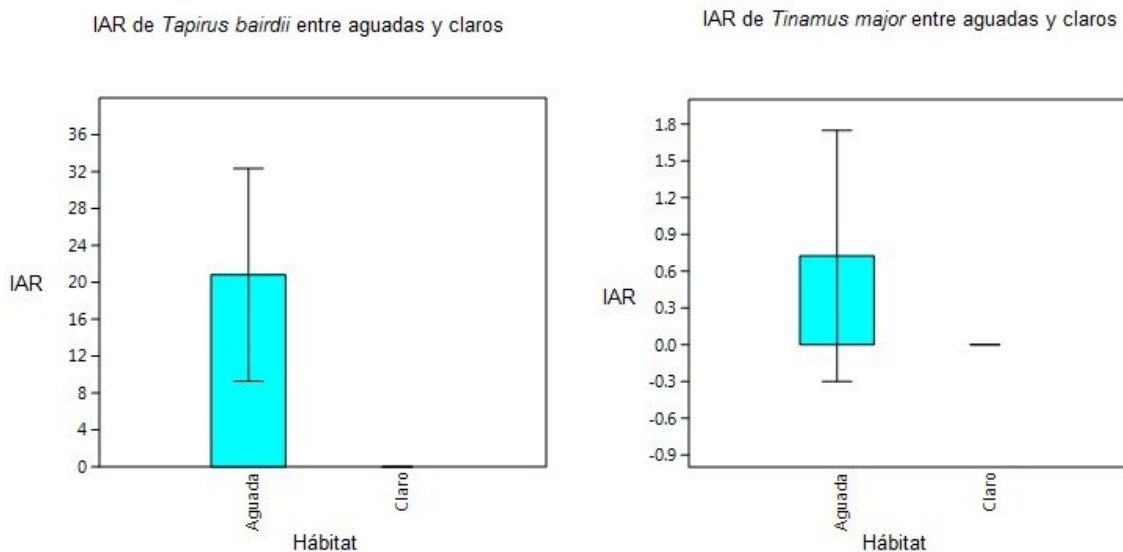


Figura 1: Comparación del promedio del índice de abundancia relativa entre aguadas y claros de cada una de las especies de estudio.

Patrones de actividad:

Los patrones de actividad de cada especie se registraron en aguadas y claros. En el cuadro 3 se presenta la frecuencia de visita de las especies dentro de los cuatro horarios: Crepuscular al amanecer, diurno, Crepuscular al atardecer y nocturno.

Cuadro 3: Porcentajes de visita de las especies a los hábitats, aguada y claro, según los horarios en que se obtuvieron las fotocapturas.

	Crepuscular al amanecer %	Crepuscular al atardecer %	Diurno %	Nocturno %
<i>Crax rubra</i>				
Aguada	14	2	83	0
Claro	6	6	88	0
<i>Leopardus pardalis</i>				
Aguada	7	14	21	57
Claro	0	0	0	100
<i>Tapirus bairdii</i>				
Aguada	10	0	14	76
<i>Tinamus major</i>				
Aguada	0	0	100	0

En aguadas se obtuvieron fotocapturas de las cuatro especies de estudio, mientras que en claros sólo se obtuvieron de dos: *Crax rubra* y *Leopardus pardalis*. En las figuras 2, 3 y 4 se observan las frecuencias de visita de las tres especies por separado, comparando los horarios de visita entre aguadas y claros. No se

presenta figura de *Tinamus major* debido a que sólo presentó un registro diurno (10:00 a.m.) que se observa en el Cuadro 3.

Se observa que *Tapirus bairdii* y *Leopardus pardalis* tienen mayor frecuencia de visita en horario nocturno mientras que *Crax rubra* y *Tinamus major* tienen mayor frecuencia de visitas en horario diurno.

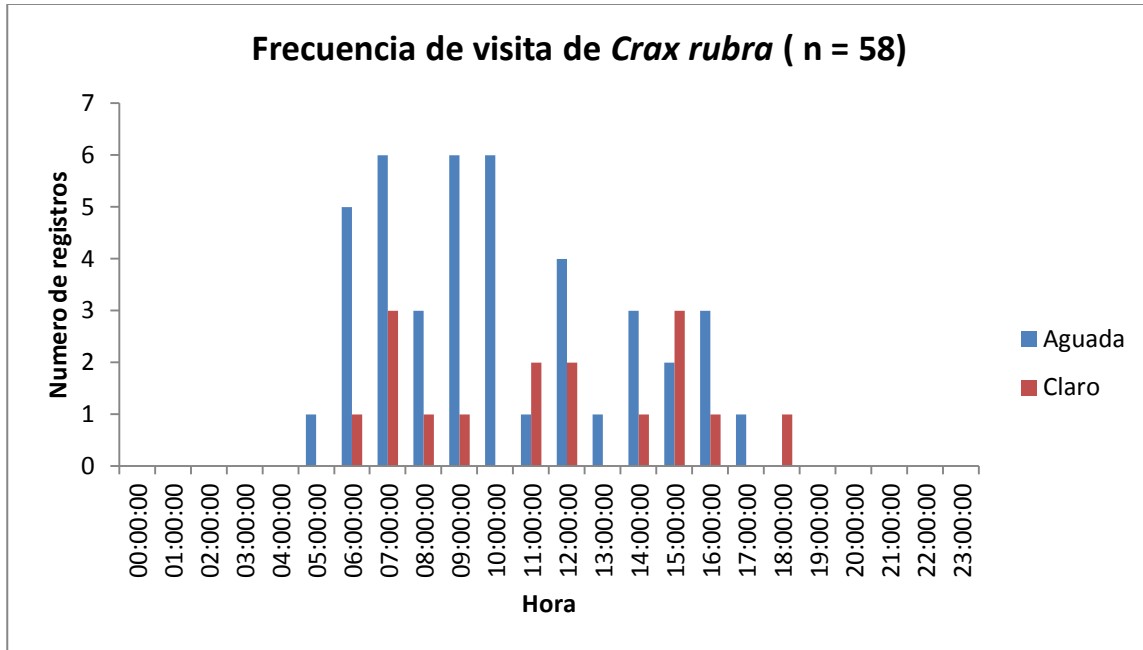


Figura 2: Frecuencia de visita de *Crax rubra* entre aguadas y claros por 24hrs.

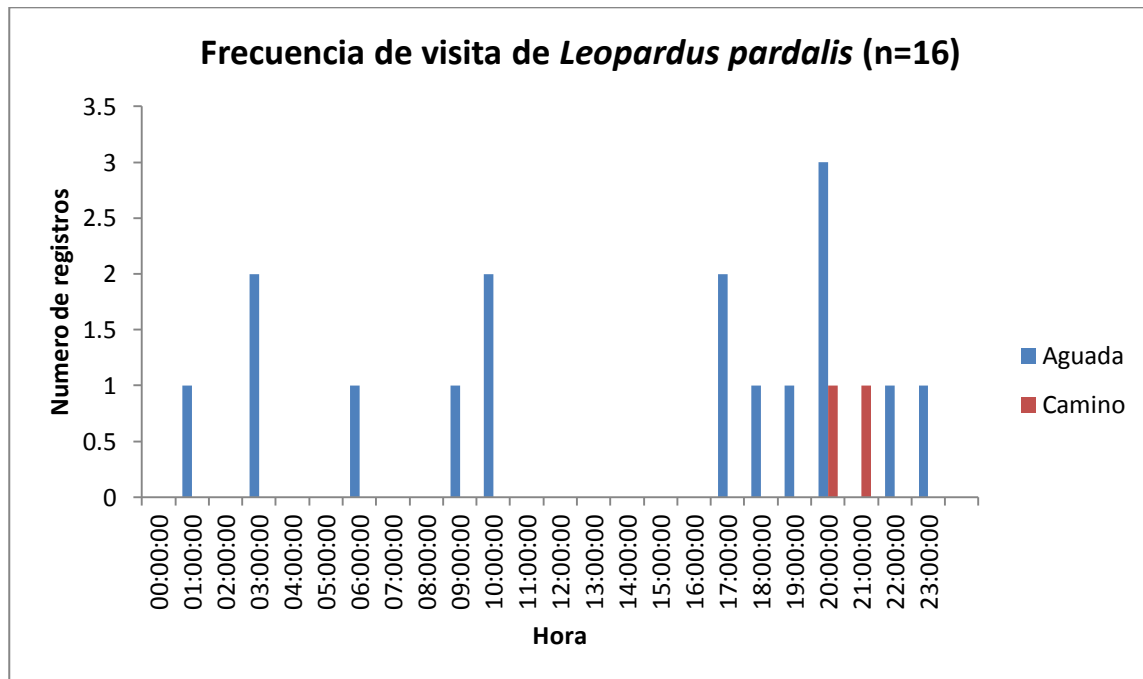


Figura 3: Patrones de actividad de *Leopardus pardalis* entre aguadas y claros por 24 hrs.

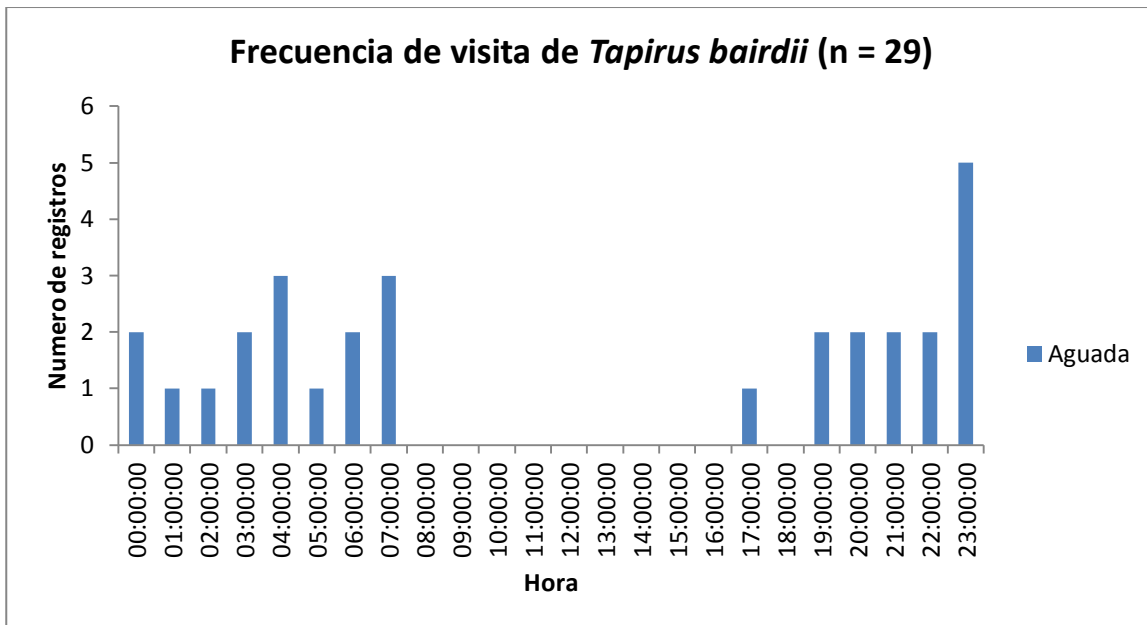


Figura 4: Frecuencia de visita de *Tapirus bairdii* entre aguadas y claros por 24hrs.

En la Figura 2 se observa que *Crax rubra* presenta un patrón de actividad en su mayoría diurno, pero también crepuscular (al amanecer y al atardecer) con actividad desde las 5:00 a.m. hasta las 6:00 p.m. donde presentó tres picos de actividad en aguadas con altas frecuencias ($f=6$) a las 7:00 a.m., 9:00a.m. y 10:00a.m. En claros presentó dos picos de actividad ($f=3$) a las 7:00 a.m. y 03:00p.m. Los picos de los dos hábitats presentaron patrón diurno, lo que indica que es una especie que en su mayoría se encuentra durante el día y nunca durante la noche, probablemente evadiendo a los depredadores nocturnos.

En la Figura 3 se observa el patrón de actividad de *Leopardus pardalis* en su mayoría nocturno, pero también crepuscular al amanecer y al atardecer con actividad desde las 5:00 p.m. hasta las 6:00 a.m. Aunque también se obtuvieron registros diurnos a las 9:00 a.m. y a las 10:00 a.m. Se presentaron picos de mayor actividad en aguadas a las 8:00p.m. ($f=3$), y los únicos registros en claros a las 8:00 p.m. ($f=1$) y 9:00 p.m. ($f=1$). Los picos de actividad de la especie en los dos hábitats indica que esta especie tiene un patrón de actividad nocturno.

En la Figura 4 se obtiene el patrón de actividad de *Tapirus bairdii*, el cual presenta registros únicamente en aguadas a partir de las 5:00 p.m. hasta las 07:00 a.m., indicando que es nocturno y crepuscular (al amanecer y al atardecer) con un pico de mayor actividad nocturna a las 11:00 p.m. ($f=5$).

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Uso de hábitat

Se utilizaron índices de abundancia relativa para determinar el uso de hábitat de cada especie, a pesar de que el método es bastante debatible, ya que algunos autores cuestionan la validez de la frecuencia de fotocaptura como un IAR, argumentando que el número de fotografías obtenidas depende de la probabilidad de que la especie sea detectada por la cámara, y no por su abundancia (Tobler, *et al*, 2008) ; sin embargo, se ha establecido que el comparar los IAR entre los años nos da una noción confiable de la frecuencia de captura, lo que nos ayuda a realizar estimaciones sobre abundancia y densidades relativas (Kelly, 2008).

De las cuatro especies, el faisán (*Crax rubra*) presenta mayor frecuencia de fotocaptura y generalmente es el mamífero más abundante, lo que concuerda con otros estudios en la RBM y en México (González, 2015; Novack, 2003; Lira-Torres y Briones-Salas, 2012). La abundancia que presentó *Crax rubra* en aguadas y en claros (figura 1) demuestran que utiliza los dos hábitats, pero de forma discriminada debido a que utiliza con mayor frecuencia las aguadas, con una abundancia relativa promedio de 30.08 ± 8.69 (donde se observa bebiendo y descansando a orillas de la aguada) y en menor escala los claros, con una abundancia relativa promedio de 14.66 ± 10.92 (donde se observa perchando y transportándose).

El estudio de Ruano, *et al* (2010) en El Parque Nacional Tikal (PANAT), muestra los índices de abundancia relativa de las cuatro especies de interés en aguadas para el año 2005, 2009 y 2010, con un esfuerzo estandarizado de 384 trampas cámara/noche. Para *Crax rubra* se obtuvieron índices de 0.75, 2.34 y 2.34 para los años respectivos, con 9 eventos de captura para el 2010, lo que demuestra que en el BPNDL existe mayor actividad y presencia de faisán. Para el año 2006, con un esfuerzo de 441 trampas cámara/noche, Moreira *et al*, (2007) muestra una abundancia relativa de 1.81 en caminos y senderos, demostrando que *Crax rubra* utiliza todos los hábitats estudiados pero tiene un mayor uso de aguadas que de claros y caminos, y puede observarse a los individuos bebiendo de la aguada y descansando en las orillas, lo que demuestra que el recurso hídrico es utilizado por la especie.

A diferencia del faisán, *Leopardus pardalis* tiene mayor uso de caminos que de aguadas (Maffei, 2002; Moreira, *et al*, 2007) sin embargo, en este estudio presentó una abundancia mayor en aguadas (10.06 ± 6.26) que en claros (3.47 ± 0), mientras Moreira *et al*, (2008) obtuvo un IAR de 2.611 (1455 cámara trampa/noche) en la aguada La Gloria del PNMRA. En el PANAT el ocelote obtuvo un IAR de 2.34, para los años 2005, 2009 y 2010 en aguadas (Ruano, *et al*, 2010) mientras que Moreira *et al*, (2007) obtuvo 4.31 en caminos y senderos en el PNMRA, y en Panamá, Moreno (2009) obtuvo un IAR de 3.478 (805 cámara trampa/noche) y 2.454 (cámara trampa/noche) en caminos, confirmando que tiene un mayor uso de caminos que de aguadas, pero no en los claros. Este estudio propone el estudio en claros, donde el Ocelote tuvo baja abundancia relativa.

El uso de aguadas por parte del ocelote en el BPNDL puede deberse a la escasez del recurso hídrico y al aumento de temperatura en la RBM, ya que el ocelote es una de las especies que se ve afectada por este factor (González, 2015). Sin embargo, las desviaciones estándar que presenta la figura 1 indican que existe un traslape en el uso de hábitat, lo que indica, según la desviación estándar de los datos, que no hay diferencia entre los claros y aguadas que utiliza *Leopardus pardalis*.

Las abundancias de *Tapirus bairdii* y *Tinamus major* muestran su uso de aguadas, aunque de *Tinamus major* no se puede indicar el uso del recurso hídrico. De *Tapirus bairdii* se espera que visite sitios con

baja densidad arbórea, debido al desarrollo de estrato herbáceo y sub arbustivo además de que suelen ser sitios susceptibles a inundación, proporcionando variedad de recursos para los individuos de esta especie (Naranjo, 1998; García, 2006; García, 2009; Lira-Torres, Briones-Salas y Sánchez-Rojas, 2014).

Se ha demostrado que la variación de la precipitación, y por lo tanto, del recurso hídrico de las aguadas, influye en la abundancia que se registra de los dantos en las aguadas (Pérez-Cortez, *et al*, 2012; Lira-Torres, Briones-Salas y Sánchez-Rojas, 2014) siendo directamente proporcional. Por lo tanto, el obtener fotocapturas de *Tapirus bairdii* únicamente en aguadas, demuestra que son individuos que requieren del recurso hídrico, lo cual puede observarse en las fotocapturas donde los dantos se encuentran sumergidos en las aguadas, además que estas fotocapturas son buenas indicadores de la integridad del bosque (Ruano, *et al*, 2009; García, 2011).

Se obtuvo un IAR de 20.83 ± 11.53 para este estudio en el BPNDL, y Moreira, *et al*. (2003) obtuvo un IAR de 0.549 en la aguada La Gloria-Lechugal, que demuestra que los bosques del BPNDL se encuentran en buen estado, pero constantemente amenazados (Novack, 2003; García, *et al*, 2008; Lira-Torres, Briones-Salas y Sánchez-Rojas, 2014). En la Selva de los Chimalapas en México, Lira-Torres, *et al* (2014) realizó un muestreo por 5 años consecutivos obteniendo fue de 6.77, pero los datos en otros sitios de estudio tiene una comparación complicada, debido a que algunos estudios se realizan en aguadas estacionales, las cuales influyen en la presencia y recurrencia del danto en la RBM, donde los cuerpos de agua son escasos, caso contrario al de la Selva de los Chimalapas, donde la presencia de agua es abundante.

Patrones de actividad

Así como Gonzales (2015), en este estudio las dos aves resultaron tener un patrón de actividad diurna y el ocelote una actividad nocturna.

La actividad diurna del *Crax rubra* (83% en aguadas y 88% en claros) puede deberse a que busca evadir a los grandes carnívoros que lo utilizan como presa, y que en su mayoría tienen patrones de actividad nocturna (Gonzales, 2015), resultando con nula actividad nocturna tanto en aguadas como en claros.

A pesar de que *Tinamus major* resulta tener un patrón diurno (Sanchez, 2008; Gonzales, 2015), en este estudio no se corroboró ese resultado ya que solo se obtuvo un registro, por lo que no se tienen suficientes datos para determinar un patrón específico. Según Sánchez (2008), *Tinamus major* se sube a los árboles al empezar el atardecer se sube a los árboles en perchas elevadas; este comportamiento es una de las posibles razones por las que las cámaras trampa no sean funcionales para esta especie.

Debido a que los felinos poseen patrones de actividad diferentes en aguadas y en caminos, (Ruano, *et al*, 2009) prefiriendo los caminos y lugares abiertos (Di Bitetti, *et al*, 2005) se deduce que tendrán patrones de actividad diferentes en otros hábitats. En la Figura 3 se observa que *Leopardus pardalis* sólo recorrió los claros de noche y con menor frecuencia que en las aguadas, donde tuvo patrones nocturnos y crepusculares al atardecer.

Otro estudio en el BPNDL, (Palomo-Muñoz, *et al*, 2014) indica que en época seca se obtuvo el 94% de actividad nocturna, en su mayoría de 06:00 p.m. a 06:00 am, con dos picos de actividad, de 08:00 p.m. a

10:00 p.m. y de 12:00 a.m. a 02:00 a.m. En estudios de otros países (Di Bitetti, *et al*, 2005; Moreno, 2006; Moreno y Bustamante, 2009; Martínez, 2013) demuestran que el ocelote tiene un menor porcentaje (9.25%) en actividad diurna y una mayor porcentaje (90.70%) de actividad nocturna, generalmente entre 08:00 a 10:00 p.m. y 03:00 a 05:00 a.m., demostrando que los ocelotes tienen un patrón bimodal (picos de actividad en 2 rangos horarios) y que puede variar dependiendo el sitio donde se encuentre. En el presente estudio los picos de actividad de *Leopardus pardalis* presentaron este modelo bimodal, a las 03:00 a.m. y a las 05:00 p.m., indicando que es nocturno y crepuscular al atardecer en aguadas, mientras que en claros presentó picos de actividad a las 8:00 p.m. y a las 09:00 p.m., demostrando que el ocelote es un felino nocturno y que su actividad a ciertas horas puede deberse para aprovechar la vulnerabilidad de sus presas y así obtener alimento.

Sin embargo, Palomo-Muñoz *et al*, (2014) indica los patrones de actividad del ocelote con respecto a las fases lunares, las cuales pueden inferir en los picos de actividad de la especie ya que durante las lunas claras el ocelote evita caminos y áreas abiertas, lo que podría explicar que no se observaran en claros, a pesar de que las áreas abiertas son preferidas por los felinos (Di Bitetti, *et al*, 2005; Moreno, 2006; Moreno y Bustamante, 2009) pero esta variable no se tomó en cuenta para este estudio.

Para el danto, en varios estudios se ha determinado que más del 80% de la actividad del danto es nocturno (Naranjo, 1998; Pérez-Cortes, *et al*, 2012; Godínez, 2014; Naranjo, 2009; Lira-Torres, *et al*, 2014), lo cual concuerda con el presente estudio, aunque presentó un patrón en tres horarios: crepuscular al amanecer, nocturno y crepuscular al atardecer, entre 5:00pm a 07:00am. El patrón de actividad parece obedecer al instinto de buscar las horas más frescas del día para ir a las aguadas y no sufrir de los efectos del calor del medio día (Naranjo y Bodmer, 2002; Lira-Torres, *et al*, 2014).

Los resultados obtenidos para determinar patrones de actividad y el uso de hábitat (utilizando índices de abundancia relativa) de *Crax rubra*, *Leopardus pardalis*, *Tapirus bairdii* y *Tinamus major* demostró que el método no invasivo de cámara trampa es una herramienta útil para el estudio de la diversidad biológica, al ser eficiente para la obtención de datos precisos cuando se estima abundancia, densidad, distribución espacial (presencia/ausencia), patrones de actividad y uso de hábitat para el monitoreo de áreas de interés, principalmente para especies elusivas que existen en densidades bajas y/o que abarquen áreas extensas (Maffei, 2002; Hermes, 2004; Moreira, *et al*, 2007; Tobler, 2007; Kays y Slauson, 2008; Long, *et al*, 2008; Ruano, *et al*, 2009; Lira-Torres, *et al*, 2012; Martínez, 2013; Lira-Torres, *et al*, 2014; Palomo-Muñoz *et al*, 2014), tal como *Crax rubra*, *Leopardus pardalis* y *Tapirus bairdii*, pero es necesario realizar mayores esfuerzos noche/trampa-cámara para las especies de estudio.

Por otro lado, no todas las especies son candidatas para el diseño experimental de este estudio, como lo fue *Tinamus major*, que presentó un registro independiente (4 fotografías dentro de 1 hora) de las 768 fotocapturas que se obtuvieron de todas las especies en el área de estudio. Pero el estudio de la mancolola podría realizarse con otro diseño distinto

CONCLUSIONES

- Se determinó la abundancia relativa de las especies *Crax rubra* (aguadas 30.08 ± 8.69 , claro 14.66 ± 10.92), *Leopardus pardalis* (10.06 ± 6.26) y *Tapirus bairdii* (aguadas 20.83 ± 11.53) demostrando que utilizan el recurso hídrico de las aguadas durante la temporada seca, frecuentándolas más que los claros.
- Se determinó el patrón de actividad de cada una de las especies, siendo *Crax rubra* diurno tanto en aguadas (83%) como en claros (88%), *Leopardus pardalis* nocturno en aguadas (21%) y en claros (100%), *Tapirus bairdii* nocturno en aguadas (76%) sin presencia en claros y *Tinamus major* diurno con un único registro en aguadas (100%) sin presencia en claros.

RECOMENDACIONES

Es de gran importancia impulsar la investigación para generar más información sobre la diversidad biológica de las áreas protegidas que conforman la RBM, así como de la biología y ecología de las especies *Crax rubra*, *Leopardus pardalis*, *Tapirus bairdii* y *Tinamus major*, para una mejor planificación de dichas áreas y sus individuos.

Se recomienda aumentar la prioridad de las investigaciones en la RBM y apoyar con ingreso económico para que se realicen constantemente a manera de que la Mesa de Monitoreo Biológico de la Reserva de Biosfera Maya (MMB) esté en la capacidad de planificar y ejecutar monitoreos en aguadas del BPNDL durante la estación seca, por lo menos durante tres temporadas consecutivas que ayuden al estudio de las especies y del manejo de los recursos naturales de forma unificada y exitosa.

Se recomienda realizar gestión para instalar instrumentos que favorezcan los monitoreos sobre diferentes parámetros de las aguadas y los claros (precipitación, temperatura, humedad, etc) de tal manera que se logre evaluar los efectos del cambio climático sobre el territorio de la RBM, además de tomar en cuenta a las siguientes especies como indicadores en cuanto a su presencia y frecuencia de captura: *Crax rubra*, *Leopardus pardalis* y *Tapirus bairdii* además de incrementar los esfuerzos para obtener información confiable acerca de las especies y sus hábitats.

Para estos monitoreos, se presentan varios actores que conforman la MMS:

- a. Instituciones del gobierno (CONAP): Se recomienda centralizar esfuerzos en la RBM, fortalecer el SIGAP capacitando a todo el personal y proporcionando mayor ingreso económico a éstas áreas, aumentando de categorías a las áreas protegidas que se encuentran dentro de la RBM, manteniendo un control estricto sobre las aguadas durante la época seca. Fortalecer la aplicación de políticas que aseguren la conservación y uso sostenible de los recursos naturales.
- b. Instituciones académicas y administrativas (CECON): Fomentar la investigación continua y el procesamiento de la información para que sea de utilidad para la toma de decisiones sobre la administración de las áreas protegidas y así fomentar la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales.
- c. Sector Organizaciones No Gubernamentales-Proyectos-Asociaciones (Asociación Balam, Wildlife Conservation Society, Rainforest Alliance, Fundación ProPetén, Fundación Defensores de la Naturaleza, Asociación de Rescate y Conservación de Vida Silvestre y Fundación Naturaleza para la Vida): Fomentar la investigación y realizar los monitoreos planificados mediante las mesas de diálogo, y que se trabaje en conjunto con las comunidades más cercanas a las áreas protegidas en los idiomas locales.
- d. Sociedad: Todos somos parte de la diversidad biológica que alberga el país, por lo que cada persona debe respetar y cuidar a los recursos naturales de los que somos parte, evitando la caza ilegal, compra/venta de animales silvestres o sus partes, entre otras acciones que indirectamente contribuyen al cambio climático.

Se recomienda a los entes administrativos de las áreas protegidas enfatizar en realizar acciones para disminuir las amenazas que recibe la RBM, aportando mayor apoyo económico, fortaleciendo el sistema legal, capacitando a todo el personal (guarda recursos, investigadores, etc.), fortaleciendo el

SIGAP y el área académica del CECON para aumentar el conocimiento y aplicarlo en busca de la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales, para lo cual es necesario aumentar de categorías a las áreas protegidas dentro de la RBM para tener un acceso más restringido y monitorear los hábitats de importancia vital para la diversidad biológica como lo son las aguadas durante la época seca.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brennan, P. T. R. (2004). Techniques for studying the behavioral ecology of forest-dwelling tinamous (*Tinamidae*). *Ornitología Neotropical*. 15 (Suppl.) 329-337.
- Bonilla, S. (2008). Historia Natural del Tinamú grande (*Tinamus major*). *Zeledonia*. 12(2), 17 – 21.
- Caballero, P. (2007) *Estado de conservación de Crax rubra griscomi en la Isla de Cozumel, México: evidencia empírica y modelos predictivos*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México. Recuperado de: http://www.academia.edu/3094770/Estado_de_conservaci%C3%B3n_de_Crax_rubra_griscomi_en_la_Isla_de_Cozumel_M%C3%A9xico_evidencia_emp%C3%ADrica_y_modelos_predictivos
- Calendario Solar (2015). Horas de sol abril, mayo y junio 2014. Recuperado de: <http://www.tutiempo.net/calendario-solar/>.
- Chávez, H., Moguel, J., Acuña, M. Gonzáles, M. y Guiris, D. (2011) Abundancia relativa de tres ungulados en la reserva de la Biosfera "La sepultura" Chiapas, México. *THERYA* 2(2): 111 – 124).
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres – CITES –. (2015). Apéndices I, II y III. Recuperado de: <https://www.cites.org/esp/app/appendices.php>
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres – CITES –. (1975). Central American Tapir. Recuperado de: https://cites.org/eng/gallery/species/mammal/central_american_tapir.html
- Congreso de la República de Guatemala. (1990). Decreto Numero 5 - 90. Guatemala.
- Congreso de la República de Guatemala. (1989). Decreto Numero 4 - 89 Ley de Áreas Protegidas. Guatemala.
- CONAP. (2006). Plan Maestro de la Reserva de la Biosfera Maya (2001 – 2006). Guatemala.
- CONAP, DGPCyN y CECON. (2013). Plan maestro 2009 – 2013 Parque Nacional Mirador-Rio Azul y Biotopo protegido Naachtún – Dos Lagunas. Guatemala.
- Di Bitetti, M., Paviolo, A. y De Angelo, C. (2005). Density, habitat use and activity patterns of ocelots (*Leopardus pardalis*) in the Atlantic Forest of Misiones, Argentina. *Journal of zoology*. 270(2006) 153 – 163.
- García, R., McNab, R., Soto, J., Radachowsky, J., Moreira, J., Estrada, C. Flores, L. (2005) *Los jaguares del Corazón del Parque Nacional Tikal, Petén*. Wildlife Conservation Society. Guatemala.
- García, M. (2006). *Caracterización de la dieta y el hábitat del tapir (Tapirus bairdii Gill, 1865) en ecosistemas ribereños del Parque Nacional Laguna Lachuá, Cobán, Alta Verapaz, Guatemala*. (Tesis de Licenciatura). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- García, M., Leonardo, R., Rodríguez, G., Gómez, i. y García, L. (2008). *Estado Actual de Conservación del Tapir (Tapirus bairdii Gil 1865) en el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas*. Informe final. FONACYT. Guatemala.
- García, M., Leonardo, R., Castillo, F., Gómez, I. y García, L. (2009). *El Tapir Centroamericano (Tapirus bairdii) como herramienta para el fortalecimiento del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP)*. Centro de Estudios Conservacionistas – CECON – de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

- García, M. J., González, V. R. y Yaxcal, P. E. (2013). *Levantamiento y evaluación de la línea base para el monitoreo de los efectos del cambio climático en la fenología reproductiva de especies vegetales de importancia ecológica en la Reserva de Biosfera Maya*. Proyecto FODECYT 26-2011. Centro de Estudios Conservacionistas, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Guatemala.
- Godínez, O. (2014). *Patrones de actividad espacio-temporal de las Ungulados de la Reserva de la Biosfera El Triunfo, Chiapas, México*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México.
- González, V. (2015). *Vertebrados medianos y mayores asociados a las aguadas del Biotopo Protegido Naachtún Dos Lagunas, Petén*. (Tesis de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Hermes, M.S. (2004). *Abundancia relativa de Jaguar (Panthera onca), Puma (Puma concolor) y Ocelote (Leopardus pardalis) en el Parque Nacional Laguna Lachuá, Cobán, Alta Verapaz*. (Tesis de Licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- HoganBaur, E. (2008). *Structure of a lowland neotropical galliform bird guild*. (Thesis M.Sc.) Universidad de Florida. Estados Unidos.
- Hodgdon, B., Hughell, D., Ramos, V. y McNab, R. (2015). *Tendencias en la deforestación de la Reserva de la Biosfera Maya, Guatemala*. Rain Forest Alliance. Guatemala.
- Howell, S.N.G. y Webb, S. (1995). *A guide to the birds of Mexico and Northern Central America*. Estados Unidos: Oxford University Press.
- Ixcot, L. C. (2005). *Estudios de biodiversidad en los Biotopos: San Miguel La Palotada El Zotz y Naachtún-Dos Lagunas, Petén, Guatemala*. FODECYT. Guatemala.
- Kelly, M. (2008). Design, evaluate, refine: camera trap studies for elusive species. *Animal Conservation*. 11: 182-184
- Lira-Torres, I. y 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: 217- 244
- Lira-Torres, I., Briones-Salas, M. (2012). Abundancia relativa y patrones de actividad de los mamíferos de los Chimalapas, Oaxaca, México. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)*. 28(3): 566-585.
- Lira-Torres, I., Briones-Salas, M. y Sánchez-Rojas, G. (2014). Abundancia relativa, estructura poblacional, preferencia de hábitat y patrones de actividad del tapir centroamericano *Tapirus bairdii* (perissodactyla: Tapiridae), en la Selva de los Chimalapas, Oaxaca, México. *Rev. Biol. Trop.* 62(4). 1407 – 1419.
- Maffei, L., Cuellar, E. y Noss, A. (2002). Uso de trampas-cámara para la evaluación de mamíferos en el ecotono Chaco-Chiquitanía. *Rev. Bol. Ecol.* 11: 55 – 65.
- Martínez, A. (2013). *Patrones de actividad y densidad del Ocelote (Leopardus pardalis) en la reserva de la Biosfera “Sierra del Abra Tanchipa”, San Luis Potosí, México*. (Tesis de Maestría En Ciencias). Colegio de postgraduados Campus Montecillo. México. Pp. 62.
- Moreira, J., García, R., McNab, R., Dubón, T., Córdoba, F. y Córdoba, M. (2007). *Densidad de ocelotes (carnívora: Leopardus pardalis) en la parte este del parque Nacional Mirador Río Azul, Guatemala*. Informe interno. Sociedad para la Conservación de la Vida Silvestre (WCS-Guatemala), Programa para la Conservación del Jaguar. P.p. 8.
- Moreira, J., McNab, R., Thornton, D., García, R., Méndez, V., Vanegas, A. (...) Córdoba, M. (2007). *The Comparative Abundance of Jaguars in La gloria-El Lechugal, Multiple Use Zone*,

Maya Biosphere Reserve, Guatemala. Informe interno. Sociedad para la Conservación de la Vida Silvestre (WCS-Guatemala), Programa para la Conservación del Jaguar. Pp. 17.

- Moreira, J., McNab, R., García, R., Méndez, V., Ponce-Santizo, G., Córdova, M., (...)Corado, J. (2008). *Densidad de Jaguares en el Biotopo Protegido Dos Lagunas, Parque Nacional Mirador Rio Azul, Petén, Guatemala*. Informe interno. Sociedad para la Conservación de la Vida Silvestre (WCS-Guatemala), Programa para la Conservación del Jaguar.
- Moreira, J., McNab, R., García, R., Méndez, V., Barnes, M., Ponce, G., (...) Córdova, M. (2008). *Densidad de Jaguares dentro de la Concesión Comunitaria de Carmelita y de la Asociación Forestal Integral San Andrés Petén, Guatemala*. Informe interno. Sociedad para la Conservación de la Vida Silvestre (WCS-Guatemala), Programa para la Conservación del Jaguar. Pp. 23.
- Moreno, R. (2006). *Parámetros poblacionales y aspectos ecológicos de los felinos y sus presas en Cana, Parque Nacional Darién, Panamá*. (Tesis de Maestría en Scientiae). Universidad Nacional, Costa Rica. Pp. 136
- Moreno, R. y Bustamante, A. (2009). Datos ecológicos del Ocelote (*Leopardus pardalis*) en Cana, Parque Nacional Darién, Panamá; utilizando el método de cámaras trampa. *Tecnociencia* 11(1): 91 – 102.
- Naranjo, E. y Cruz, E. (1998). Ecología del Tapir (*Tapirus bairdii*) en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas, México. *Acta Zool. Mex.* (n.s.) 73: 111 – 125.
- Naranjo, E. (2009). Ecology and Conservation of Baird's tapir in Mexico. *Tropical Conservation Science*, 2(2): 140 – 158.
- Novack, A. (2003). *Impacts of subsistence hunting on the foraging ecology of Jaguar and Puma in the Maya Biosphere Reserve, Guatemala*. (Thesis M.Sc.). Estados Unidos: University of Florida. Pp. 38
- Palomo-Muñoz, G., García-Anleu, R., Ponce-Santizo, G. y Moreira-Ramírez, J. (2014). Abundancia, densidad y patrones de actividad de ocelotes (*Leopardus pardalis*) utilizando trampas cámara en el Biotopo Protegido Dos Lagunas, Petén, Guatemala. *Revista 29 Universidad del valle de Guatemala*. (2014:39 – 46).
- Pérez-Cortez, S., Enríquez, P., Sima-Panti, D., Reyna-Hurtado, R. y Naranjo, E. (2012). Influencia de la disponibilidad de agua en la presencia y abundancia de *Tapirus bairdii* en la selva Calakmul, Campeche, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 83: 753 – 761.
- Quinto, A. J. F. (1981). *Observaciones y Reproducción de Crax rubra en condiciones seminaturales en San Felipe Bacalar, Quintana Roo, México*. Pp. 249-259. En: Memorias Primer Simposio Internacional de la Familia Cracidae. Univ. Nal. Aut. Méx. y Fac. Med. Vet. Zoot. Cocoyoc, Morelos, México. Noviembre 4 7, 1981.
- Radachowsky, J. (2002). *Endemism in the Maya Forest*. Reporte por Wildlife Conservation Society de FIPA y USAID.
- Reid, F. (2009). *A field Guide to the Mammals of Central America y Southeast Mexico*. (2a ed.). Estados Unidos. Oxford University Press.
- Reyna Hurtado, R., G. O'Farril, D. Sima, M. Andrade, A. Padilla, L. Sosa. (2010). *Las aguadas de Calakmul: Reservorios de vida silvestre y de la riqueza natural de México*. CONABIO. *Biodiversitas*, 93:1-6
- Rivas, J., Morales, J. y Flores, M. (2003). *Papel de los crácidos (Aves: Galliformes) como dispersores y depredadores de semillas*. SENACYT. CONCYT, FCG. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

- Ruano, G. *et al*, (2009). *Monitoreo de manadas de Jabalí y Dantos que visitan las aguadas de la región Este del Parque Nacional Mirador-Río Azul*. Guatemala: Wildlife Conservation Society.
- Ruano, G., Moreira, J., García, R., McNab, R., Ponce, G., Córdova, F. (...) y Peralta, G. (2010). *Abundancia de Jaguares en El Parque Nacional Tikal, Reserva de la Biosfera Maya*. Guatemala: Informe interno. Sociedad para la Conservación de la Vida Silvestre (WCS-Guatemala), Programa para la Conservación del Jaguar. Pp 21.
- SEMARNAT. (2009). *Plan de manejo tipo de Hocofaisán (Crax rubra) y Cojolite (Penelope purpurascens)*. México. Dirección general de vidadsilvestre.
- The International Union for Conservation of Nature Red List of Threatened Species. (2015). Recuperado de: <http://www.iucnredlist.org/amazing-species>
- Tobler, M. (2007). *Camera Base Versión 1.3*. San Diego Zoo Institute for Conservation Research. Estados Unidos: The Botanical Research Institute of Texas.
- Tobler, M., Carrillo-Percestequi, S., Leite, R., Mares, R. y Powell, G. (2008). An evaluation of camera traps for inventorying large- and medium-sized terrestrial rainforest mammals. *Animal Conservation*. 11: 169-178.
- Long, R., MacKay, P., Zielinski, W. y Ray, J. (2008). *Noninvasive survey methods for carnivores*. Estados Unidos: Island Press.
- Kays, R. y Slauson, K. (2008). Remote Cameras. Capítulo 5 de *Noninvasive survey methods for carnivores*. (Ed. Long, *et al*) Estados Unidos: Island Press.

ANEXO

Fotocapturas de las especies de estudio

AGUADA MONIFATOS

Tapirus bairdii nocturno

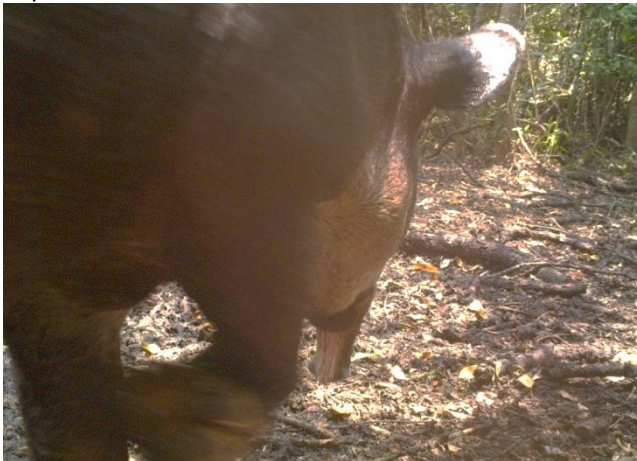


Bushnell

05-09-2014 00:06:26

Fuente: CECON-USAC/CONAP, 2014.

Tapirus bairdii diurno



Bushnell

04-28-2014 11:27:32

Fuente: CECON-USAC/CONAP, 2014.

Leopardus pardalis bebiendo agua; nocturno.



Bushnell

04-27-2014 22:45:45

Fuente: CECON-USAC/CONAP, 2014.

Crax rubra

(Atrás macho, adelante hembra; diurno)



Bushnell

04-26-2014 16:35:36

Fuente: CECON-USAC/CONAP, 2014.

AGUADA TRAMPOLE

Tinamus major diurno



Bushnell

04-26-2014 10:49:58

Fuente: CECON-USAC/CONAP, 2014.

Crax rubra (Izquierda macho, derecha hembra; diurno)



Bushnell

05-18-2014 07:22:09

Fuente: CECON-USAC/CONAP, 2014.

Crax rubra macho diurno



Bushnell

05-29-2014 12:05:49

Fuente: CECON-USAC/CONAP, 2014.

Leopardus pardalis diurno



Bushnell

04-26-2014 09:55:37

Fuente: CECON-USAC/CONAP, 2014.

Leopardus pardalis nocturno



Bushnell

06-07-2014 20:38:52

Fuente: CECON-USAC/CONAP, 2014.

CLAROS

CAMINO A MONIFATOS

Leopardus pardalis nocturno

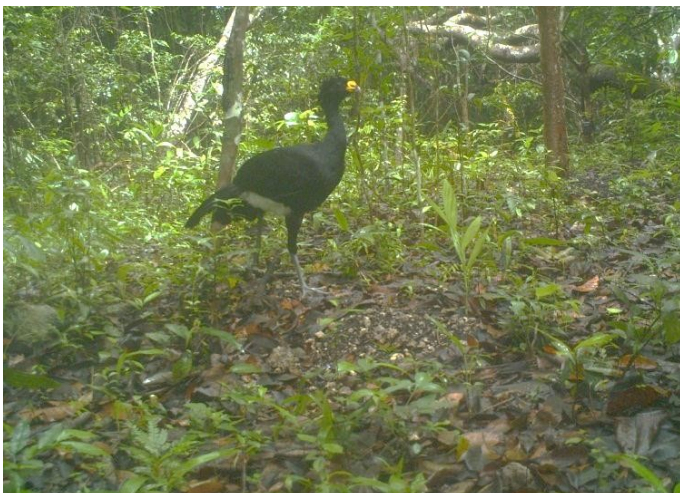


Bushnell

05-11-2014 20:11:55

Fuente: CECON-DIGI-USAC/CONAP, 2014.

Crax rubra macho diurno



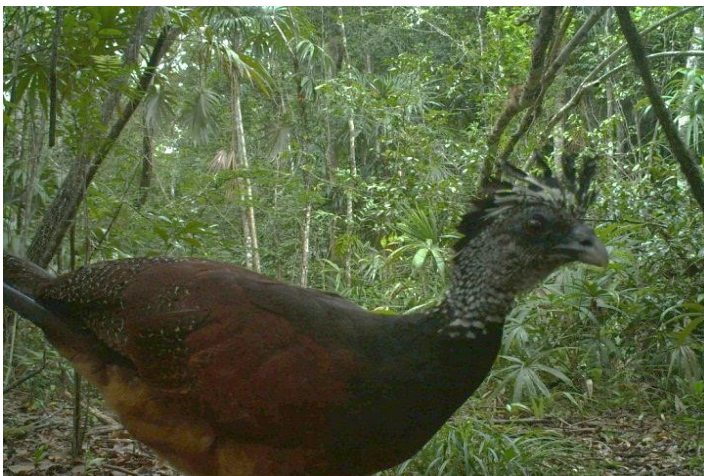
Bushnell

06-03-2014 08:54:37

Fuente: CECON-DIGI-USAC/CONAP, 2014.

CAMINO A CHAMPAS QUEMADAS

Crax rubra hembra diurno



Bushnell

05-05-2014 12:33:06

Fuente: CECON-DIGI-USAC/CONAP, 2014.

Crax rubra macho y hembra diurno



Bushnell

05-17-2014 15:15:58

Fuente: CECON-DIGI-USAC/CONAP, 2014.