

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACIÓN
PROGRAMA UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN EN RECURSOS
NATURALES Y AMBIENTE
CENTRO DE ESTUDIOS CONSERVACIONISTAS**

INFORME FINAL

**“CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DE LOS BIOTOPOS CHOCON
MACHACAS, IZABAL Y CERRO CAHUI, PETEN”**

AUTORES

Sergio Guillermo Pérez Consuegra
Pablo Herman Adolfo Kihn Pineda
Julio Enrique Morales Can
Noe Ariel Castillo Lemus
Felipe Ramírez
Enio Boanerges Cano Dávila
Rony Alberto García Anleu
Jorge Estuardo Ordóñez Betancourt
Miguel Estuardo Flores
Armando Leonel Higueros Solís
Manuel Estuardo Acevedo Miranda
Carlos Roberto Vásquez Almazán
Claudia Leticia Burgos Barrios
Hugo Haroldo Enríquez Toledo
Heidi Karina Piérola Kyllmann

Guatemala, 30 de noviembre 2001

DIRECTORIO

Señor Rector

Ing. Efraín Medina

Director General de Investigación

Dr. Oscar Cobar

Coordinador del Programa Universitario de Investigación

Ing. Saúl Guerra

Consejo Editorial

- | | | |
|----|-----------------------------------|--|
| 1. | Dra. Carmen Villagrán de Tercero, | Coordinadora Consejo Editorial |
| 2. | Dr. Carlos Sánchez, | Coordinador Programa Área Científico Tecnológica |
| 3. | Dra. Carmen Villagrán de Tercero, | Coordinadora Programa Área Científico Asistencial |
| 4. | Lic. Roberto Barrios, | Coordinador Programa Área Social Humanística |
| 5. | Lic. Daniel Alarcón, | Encargado Unidad Publicaciones y Divulgación |

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
SISTEMA DE INVESTIGACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN
PROGRAMA UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN EN RECURSOS
NATURALES Y AMBIENTE
CENTRO DE ESTUDIOS CONSERVACIONISTAS**

**“CARACTERIZACION ECOLOGICA DE LOS BIOTOPOS CHOCON
MACHACAS, IZABAL Y CERRO CAHUI, PETEN”**

INTEGRANTES EQUIPO DE INVESTIGACION

Lic. Sergio Guillermo Pérez Consuegra	Coordinador General de la Investigación, Investigador Componente de Mastozoología
MSc. Pablo Hermann Kihn Pineda	Investigador Componente de Ictiología
Lic. Julio Enrique Morales Can	Investigador Componente de Vegetación
Br. Noé Ariel Castillo Lemus	Auxiliar de Investigación Componente de Vegetación
Br. Felipe Ramírez	Investigador Voluntario Componente de Vegetación
MSc. Enio Boanerges Cano Dávila	Investigador Voluntario Componente de Entomología
Br. Jorge Estuardo Ordoñez Betancourt	Auxiliar de Investigación Componente de Entomología
Lic. Rony Alberto García Anleu	Investigador Componente de Entomología
Br. Miguel Estuardo Flores	Investigador Invitado Componente de Entomología
Br. Armando Leonel Higueros Solís	Investigador Invitado de Componente Entomología
Br. Manuel Estuardo Acevedo Miranda	Investigador Invitado Componente de Herpetología
Br. Carlos Roberto Vázquez Almazán	Auxiliar de Investigación Componente de Herpetología
Br. Claudia Leticia Burgos Barrios	Auxiliar de Investigación Componente de Mapas, Ornitología
Br. Hugo Haroldo Enríquez Toledo	Investigador Voluntario Componente de Ornitología
Br. Heidi Karina Piérola Kyllmann	Auxiliar de Investigación en la edición del Informe Final

Guatemala, 30 de noviembre del 2001

INSTITUCIONES PARTICIPANTES Y COFINANCIANTES

- El Programa Universitario de Investigación de Recursos Naturales y Ambiente (PUIRNA) de la Dirección General de Investigación (DIGI) de la Universidad de San Carlos de Guatemala
- El Centro de Datos para la Conservación (CDC).
- La Unidad de Manejo y Areas Protegidas del Centro de Estudios Conservacionistas (CECON), Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

AGRADECIMIENTOS

- A todo el personal de la Dirección General de Investigación (DIGI) por haber facilitado el desarrollo del estudio.
- Al Lic. Luis Villar Anléu, director del CECON, por las valiosas sugerencias y revisiones realizadas a la propuesta e informe final del proyecto.
- Al Lic. Ismael Ponciano, coordinación de investigaciones y proyectos del CECON, por la revisión de la propuesta.
- A todo el personal de la Unidad del Centro de Datos para la Conservación (CDC). A Rebeca Orellana y Mercedes Barrios, quienes elaboraron la propuesta base y proporcionaron apoyo logístico durante el estudio.
- A la Unidad de Manejo y Areas Protegidas del Centro de Estudios Conservacionistas (CECON), por el apoyo prestado en las actividades de de planificación y de campo: Raúl Villatoro, Oscar Santos, Mynor Barrios y Giovanni López.
- Al personal de los Biotopos Cerro Cahuí, Petén y Chocón Machacas, Izabal, especialmente a Felipe Ramírez, Luis Rodas, Nery Cobos, Fernando Tezucún y Ernesto Ramírez.
- A la Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC, por el apoyo en el préstamo de un vehículo para actividades de campo.
- A la Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación por el apoyo en la elaboración de los mapas.

INDICE	pag.
Resumen ejecutivo	1
Introducción	1
Antecedentes	
Marco legal	2
Áreas de estudio	3
Justificación	4
Objetivos	5
Revisión de literatura	
Biotopo Chocon Machacas	5
Biotopo Cerro Cahuí	8
Descripción de ambientes acuáticos	10
Información sobre escarabajos copro-necrófagos	11
Metodología	
Interpretación de imágenes	14
Metodos de vegetación	14
Metodos de insectos	16
Metodos de peces	17
Metodos de anfibios y reptiles (herpetofauna)	18
Metodos de aves	19
Metodos de mamíferos	19
Resultados	
Mapas	21
Vegetación	22
Insectos	28
Peces	29
Herpetofauna	31
Aves	42
Mamíferos	46
Discusión	
Vegetación	54
Insectos	62
Herpetofauna	63
Aves	67
Mamíferos	71
General	72

Conclusiones	73
Recomendaciones	74
Bibliografía	76
Anexos	
Listado de especies registradas por familia	88
Mapas	103
Perfiles de vegetación	107
Fotografías	109

1. RESUMEN EJECUTIVO

Se realizó un estudio general de la biodiversidad de dos áreas silvestres protegidas de la Universidad de San Carlos, los biotopos Chocón Machacas y Cerro Cahuí, con un enfoque multitaxonómico y utilizando metodología de evaluación ecológica rápida.

En total se hacen 619 registros de 448 especies para ambos biotopos y se describen en forma general las comunidades de plantas acuáticas y terrestres, insectos (enfocados en escarabajos copronecrófagos), peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos menores. A pesar de las limitaciones de espacio se incluyó una sección con la mayor parte de fotografías posible para que sirviera de consulta a aquellas personas no habituadas con la flora y fauna de los dos biotopos.

Los ambientes terrestres dominan el paisaje del Biotopo Cerro Cahuí lo que se manifiesta en una mayor riqueza de especies en los grupos taxonómicos “terrestres” aunque dos hábitat críticos identificados están fuertemente asociados a fuentes de agua como las aguadas o el mismo Lago Petén Itzá.

Debido a la importancia que tienen los hábitats acuáticos en ambos biotopos pero especialmente en el Biotopo Chocón Machacas, se hace la recomendación de que la Universidad de San Carlos incluya dentro de sus planes de conservación la protección de estos ambientes, iniciando con las acciones de carácter jurídico que esto implica y especialmente las acciones de control y vigilancia.

2. INTRODUCCION

El Centro de Datos para la Conservación es una unidad del Centro de Estudios Conservacionistas –CECON- que ha realizado estudios de biodiversidad en distintas regiones de Guatemala, como la Cadena Volcánica, la Sierra de los Cuchumatanes, Sierra de las Minas y otros, utilizando metodología de evaluación ecológica rápida.

En esta oportunidad el CDC quiere contribuir con el sistema de áreas protegidas de la USAC realizando un estudio similar en dos de sus biotopos, Chocón Machacas y Cerro Cahuí. Con anterioridad ya se han realizado estudios sobre la biodiversidad en cada uno de los biotopos, sin embargo todavía existen muchas lagunas sobre este

asunto.

El estudio tuvo una duración de cinco meses, tiempo en el que fue prácticamente imposible recopilar información de todos los hábitats de los dos biotopos. A cada uno de los biotopos se hicieron dos visitas de aproximadamente una semana de duración. Cada componente trabajado tiene sus propias particularidades metodológicas.

Se espera que la información sea de utilidad para las próximas investigaciones a realizarse en los biotopos como en sus zonas de influencia. Además se espera que los resultados obtenidos a través de este trabajo fortalezca y enriquezca los planes de manejo y planes operativos para estas áreas protegidas. Dentro de los programas de educación ambiental, ecoturismo, monitoreo y vigilancia consideramos que se encontrarán algunos aportes que puedan proveer información valiosa para su mejor funcionamiento y desarrollo.

3. ANTECEDENTES

3.1. Del Marco Legal

El Gobierno de Guatemala ratificó el 21 de febrero de 1995 la Estrategia Global sobre Diversidad Biológica de Río de Janeiro, a través del Convenio Centroamericano de Biodiversidad (Decreto 5-95). Específicamente, (Capítulo I, Artículo 6) se asegura que: ***"Debe estimularse en la región el conocimiento de la diversidad biológica y el manejo eficiente de la áreas protegidas. El beneficio de la investigación y el desarrollo derivado de biomateriales, o el derivado del manejo en las áreas protegidas debe hacerse disponible a la sociedad en conjunto"***. Así mismo (Capítulo II, Artículo 13, Inciso e) literalmente menciona que se debe: ***"Promover y apoyar la investigación científica dentro de las universidades nacionales y centro de investigación regional, en conjunto con los organismos internacionales interesados"***. Este decreto señala que la diversidad biológica ha sido seriamente reducida y que algunas especies y ecosistemas están amenazados de extinción (Congreso de la República de Guatemala 1995).

En los últimos años, debido al deterioro ambiental que vivimos, se ha despertado el interés de los guatemaltecos por las acciones conservacionistas, estos esfuerzos se

ven reflejados en la emisión de leyes como el Decreto 68-86 Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente; y en especial el Decreto 4-89 Ley de Áreas Protegidas.

La Universidad de San Carlos de Guatemala administra siete áreas silvestres protegidas (biotopos) que forman parte del llamado Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP). Con la realización de estudios como el presente la USAC contribuye al conocimiento de la diversidad biológica de nuestro país y fortalece el sistema de reservas naturales.

3.2. Áreas de estudio:

Las áreas seleccionadas para el estudio de la biodiversidad con enfoque multitaxonómico son los Biotopos Protegidos Cerro Cahuí, en el departamento de Petén y Chocón Machacas, en Izabal.

3.2.1. Biotopo Chocón Machacas, Izabal

El Biotopo Chocón Machacas se ubica en el municipio de Livingston, departamento de Izaba, sobre el margen norte del Golfete. Se le otorgó la categoría de Biotopo Protegido en el Decreto 4-89 del Congreso de la República de Guatemala o Ley de Áreas Protegidas en 1989. (Barrios, 1995).

El Biotopo tiene una extensión de 6, 245 hectáreas, cuenta con dos ríos y cinco riachuelos. Es un ecosistema acuático con ríos, lagos y canales en una zona plana inundable con pequeñas colinas kársticas. La elevación varía de los 10 a los 280 msnm. (Barrios 1995). La temperatura media es de 27°C, y la precipitación de 5,715 mm/año (De la Cruz, 1982). Corresponde al Bioma de Selva Tropical Lluviosa (García, 1996).

3.2.2. Biotopo Cerro Cahuí, Petén

Esta área de conservación fue adjudicada a la Universidad de San Carlos, para su rescate, por la difunta institución FYDEP, en 1979. Está situada sobre el margen Nororiental de Laguna Petén Itzá, jurisdicción del Municipio Flores, en el Departamento de Petén, a aproximadamente 2.7 km al Oeste de la Aldea El Remate. Sus límites

físicos son irregulares y su punto central se encuentra localizado, aproximadamente, en las coordenadas geográficas 17° Latitud Norte y los 89°13' Longitud Oeste (Dary et al. 1981). Ocupa un área de 650 Ha (Villar, 1984), sobre las estribaciones del "Anticlinal de La Libertad", que esta conformado por rocas calcáreas que resultaron de la compactación de sedimentos originados en un mar somero, durante la Época Oligoceno tardía (Millan, 1979). La formación selvática original de la región, perteneciente al bioma "Selva Tropical Húmeda" (Villar, *Op. cit.*), fue destruida y sus productos utilizados por varias generaciones de habitantes locales, agricultores, comerciantes de madera y varios otros tipos de mercaderes desde el principio del período tardío de la civilización Maya hasta cerca de la mitad del Siglo XX (Dary, *op. cit.*), por lo que se encuentra, en su mayoría, como un disclimax en varias etapas de recuperación. Existen quince (15) cuencas hidrográficas intermitentes dentro de sus límites, (Dary et al., *Op. cit.*), las cuales forman pequeños depósitos temporales ("Aguadas"), durante los períodos de mayor precipitación pluvial en la región.

Los márgenes de la Laguna Petén Itzá que, en la actualidad, puede manejar el Personal de CECON, lo constituyen dos pequeñas áreas: i) una frente a la Zona de Uso Intensivo, de aproximadamente 200m; y ii) la otra alrededor de 1 km hacia el Oeste de la primera, de alrededor de 50m de largo (denominada "Playa del Amor"). El resto del margen lacustre, frente al límite Meridional del biotopo protegido ha sido invadido por diversas personas y es una zona de fuerte actividad turística.

4. JUSTIFICACIÓN

Actualmente el aislamiento progresivo de las áreas protegidas o su colonización antropogénica hace necesario favorecer la conservación de la diversidad biológica mediante el manejo por medio de un sistema de áreas protegidas.

Una premisa de trabajo indica que si se aborda el estudio de la biodiversidad en regiones puntuales con un enfoque multitaxonómico, se puede alcanzar una buena aproximación a su conocimiento, con la obtención de información adecuada para crear una base de datos que permita diseñar estrategias de conservación, programas de desarrollo sostenido y un marco de referencia que ayude a detectar los cambios en el

futuro. Esto puede lograrse estudiando la diversidad biológica mediante la metodología de evaluaciones ecológicas rápidas.

El Centro de Estudios Conservacionistas (CECON) por medio del Centro de Datos para Conservación (CDC) considera que un estudio de EER en el Biotopo Cerro Cahuí (Petén) y en el Biotopo Chocón Machacas (Izabal), proveerá de valiosos conocimientos sobre la historia natural y se ampliará la información existente para apoyar y retroalimentar los planes de manejo y conservación de estos biotopos.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo General

- Contribuir a la conservación de la diversidad biológica existente en las Areas Protegidas y su área de influencia.

5.2. Objetivos Específicos

- Realizar la caracterización ecológica de las Áreas Protegidas: Biotopo Chocón Machacas (Izabal), Biotopo Cerro Cahuí (Petén) y sus áreas de influencia.
- Diseñar estrategias de manejo para las Áreas Protegidas: Biotopo Chocón Machacas (Izabal) y el Biotopo Cerro Cahuí (Petén).

6. REVISIÓN DE LITERATURA

6.1 Biotopo Chocón Machacas, Izabal

El primer estudio técnico que se conoce es la propuesta del Plan Maestro (Ponciano, I. sf), así como una serie de documentos interpretativos elaborados por técnicos del CECON, con el fin de promover el Biotopo y difundir la importancia de su conservación como área de protección para el Manatí, entre los que podemos mencionar: Bienvenidos al Biotopo Universitario Chocón Machacas (Ponciano, I 1988); el formulario informativo del Biotopo (Cardona, J 1990), y los documentos educativos

de la serie Biotopos (Alquijay, B. 1995). Por su parte el Instituto Guatemalteco de Turismo (1979), ha realizado investigaciones para el desarrollo turístico del área de Izabal y la Bahía de Amatique. También se realizó un estudio sobre las poblaciones humanas que habitan las áreas protegidas (Maldonado, 1992).

Muy pocos estudios se han hecho sobre biodiversidad en el Biotopo. Podemos mencionar los realizados con artrópodos, principalmente escarabajos, por Cano (1987, 1994) y Avendaño (1999).

Respecto a la ictiofauna que se encuentra en los diversos cuerpos de agua que conforman el (los) ecosistema (s) acuáticos del Biotopo Protegido "Chocón Machacas", no se han publicado registros de ella, hasta ahora. Se conocen más sobre las especies de peces que habitan en todo el complejo acuático entre el delta del Río Polochic y la Bahía de Amatique. Desde que Osbert Salvin hizo colectas en los márgenes del Lago de Izabal, frente al Caserío Izabal, jurisdicción del Municipio Los Amates, en 1852 (Günther, *Op. cit.*), sólo conocemos de dos expediciones importantes que se llevaron a cabo en la zona. Por una parte, Robert Rush Miller, colectó exhaustivamente en el Lago de Izabal, en 1947 (Miller, 1947) y, por la otra, los Drs. Reeve M. Bailey, Curador del Museo de Zoología de la Universidad de Michigan, Ann Arbor, Michigan, EE. UU., y Donn E. Rosen, Curador del Museo Americano de Historia Natural, New York, New York, EE. UU., efectuaron varias colectas de peces, en la estación seca de 1973, desde el Río Sumache, que desemboca en el margen Noroccidental del Lago de Izabal hasta el Río Cienaga, exclusive (Bailey, 1973). De estos trabajos, se puede resumir que el número de especies que se pueden colectar, en la zona de influencia del biotopo, suman 82. De este número, sólo hemos colectado, anteriormente, dentro de los límites del Biotopo, en seis viajes que se llevaron a cabo entre 1981 a 1984. Todos estos esfuerzos, sin embargo, se han hecho para conocer, únicamente, la diversidad de especies que habita en este estuario. Queda vigente aun lo expresado por Miller (1966), que se carece del conocimiento sobre la ecología de estas especies.

Hasta el momento muy poco sabemos de la herpetofauna del Biotopo, pero se cuenta con información muy útil de áreas cercanas. Por muchos años el departamento de Izabal ha sido estudiado minuciosamente por herpetólogos nacionales e

internacionales quienes han descubierto que Izabal cuenta con una de las mayores diversidades herpetológicas en Centro América (E. Smith, com. pers.)

El antiguo Plan Maestro del Biotopo Chocon Machacas presentado por Ponciano (s.f.) contiene una lista preliminar de aves de 128 especies. Villar (s.f.) en la descripción de los Biotopos de la Universidad propone un aproximado de 109. Nuevamente, contamos con información valiosa de otras zonas de Izabal, principalmente de Cerro San Gil (Robbins & Dowell 1992,1995 y 1997). Sin embargo no se han realizado estudios sistemáticos para determinar la nomina de aves del Biotopo Chocon Machacas. El área es frecuentemente visitada por observadores de aves, pero no se cuenta con los registros que estos realizan.

Se han elaborado estudios para la determinacion de mamíferos mayores por medio de rastros (Sandoval, O. 1989 y 1992). También se tiene conocimiento de dos colectas de murciélagos, la primera de ellas realizada por estudiantes de la carrera de biología en el año de 1989, cuando se registraron 11 especies (Pérez, 1994). El segundo estudio de murciélagos fué realizado por Ordóñez en el año 2000, pero se desconocen sus resultados. Varios documentos tratan el tema del manatí, pero se sabe de solamente un estudio de campo realizado (Quintana, 1992).

Varios estudios describen la vegetación arbórea y arborescente del Biotopo (Tres, 1984, Aguilar, JM sf), incluyendo un inventario forestal del bosque inundable (Anónimo, sf); Existe un estudio preliminar de la familia Aracaceae (Palmae) en el área Creeke Jute (Fernández, L 1988) y un estudio de helechos (Díaz, A. 1986).

La flora acuática fue estudiada por Poll (1983) en la región de El Estor donde describe 22 especies de plantas acuáticas estrictas, y también elaboró la Guía interpretativa de la vegetación del Centro de Visitantes (Poll, 1984). Más recientemente, Morales (2001) describe la composición y estructura de la vegetación acuática del Biotopo y se compara en dos condiciones de inundación, en cuanto a su riqueza y distribución vertical y horizontal. También obtuvo un listado de especies y se realizó un análisis de las afinidades florísticas, en el que concluye que aunque la vegetación del Biotopo tiene influencia sudamericana, parece no ser un bosque amazónico.

6.2 Biotopo Cerro Cahuí, Petén

Se han realizado algunos documentos interpretativos para promover el Biotopo como área de protección del Pavo Ocelado (Villar, 1992 y Alquijay 1989). También se han desarrollado investigaciones con fines de promoción del turismo, así como del estudio de las poblaciones humanas aledañas a los biotopos (Maldonado, 1992).

El documento básico de descripción del biotopo Cerro Cahuí lo constituye el primer Plan Maestro realizado en 1982 por el Lic. Mario Dary Rivera, el cual recopila una gran cantidad de información sociocultural, geológica, geográfica, fisiográfica, y de historia natural del área.

Las primeras muestras de la Ictiofauna de la Laguna Petén Itzá, registradas formalmente, fueron hechas por C. L. Bocourt, Zoólogo Francés, en 1846, mientras colectaba anfibios y reptiles en Petén (Pellegrin, 1904). Osbert Salvin, ornitólogo inglés, obtuvo muestras de la laguna, para el entonces Museo Real de Historia Natural de Londres, cuando se encontraba estudiando la avifauna regional en 1859 (Gunther, 1868).

No se conoce de otra colección de especies de esta laguna hasta el mes de marzo de 1935, cuando el Dr. Carl. Hubbs, Ictiólogo del Museo de Zoología de la Universidad de Michigan (UMMZ), hizo una colecta completa de la Ictiofauna de la laguna para el UMMZ, organizada por la Institución Carnegie de Pittsburg (Hubbs, 1935a y 1935b). En base a estos especímenes, el Dr. Revé M. Bailey (Bailey, 1978) preparó una nómina, con anotaciones, de los peces nativos de la laguna.

Los peces que habitan los márgenes de la laguna frente a esta área de conservación y en sus aguadas temporales, que intermitentemente se encuentran dentro de sus límites, son los mismos que han sido registrados por los Ictiologos extranjeros mencionados, en otras localidades de la laguna. H. Kihn lo comprobó haciendo varias colectas, dentro de sus límites, en 1966, 1983, 1984 y durante los primeros siete meses de 1994, durante un promedio de dos días, cada una. Una nómina de especies fue preparada en base a especímenes que se colectaron los primeros tres viajes (Kihn, 1981).

En 1986, entre octubre y diciembre, se contó con la oportunidad de revisar, exhaustivamente, los más de 2000 especímenes que el Dr. Hubbs depositó en el UMMZ, provenientes de las diferentes localidades de colecta que visitó en la laguna, y hacer la consiguiente comparación para comprobar la identidad de las especies capturadas en los cuerpos de agua del Biotopo Protegido “Cerro Cahuí”. El examen en el UMMZ, y el producto de las siete colectas de 1994 nos permite, en esta oportunidad, la preparación de una nueva nómina para la actualización de los cambios de nomenclatura ocurridos de esa fecha hasta el día de hoy, y la adición de especies, así como la corrección de los errores tipográficos cometidos (Cuadro 1).

Los estudios herpetológicos realizados en la RBM se remontan principios de siglo y fueron recopilados en un tomo dedicado por completo a los anfibios y reptiles de la famosa obra: *Biología Centrali-Americana*. (Salvin & Godman 1880-1902, Albert C. L. G. Günther ed.). Luego otros naturalistas como Edward Drinker Cope y Marie-Firmin Bocourt, realizaron nuevos estudios y hallazgos para la herpetofauna petenera. Describieron nuevas especies y subespecies de anfibios y reptiles. Muchos de estos nombres ya no son válidos actualmente y se encuentran bajo otros géneros o en revisión.

El responsable de los estudios herpetológicos “modernos” quizás sea Lawrence Stuart, quien realizó viajes a Petén en la década de los 50’s y 60’s llegando en barco desde Nueva York a las costas beliceñas y atravesando todo el territorio a pie o a caballo hasta llegar a Tikal y Uaxactún. Su obra titulada “A study of the herpetofauna of the Uaxactún-Tikal area of northern El Petén, Guatemala” fue publicada en 1958. En los últimos años los herpetólogos Jonathan Campbell, Edmund Brodie Jr, y Julian C. Lee, entre otros, han realizado investigaciones desde principios 80’s.

Cerro Cahuí es un sitio visitado por muchos observadores de aves, aunque no han quedado registros de estas visitas

Una serie de estudios de aves se han realizado en el norte de Petén, principalmente en Tikal, desarrollados por la organización Peregrine Fund. Los estudios se centraron en las aves rapaces, pero también se recopilaron muchos datos de otras aves, así como de mamíferos y hasta de la vegetación de la zona. . En

conjunto con el Fondo Peregrino, se realizó un estudio de passeriformes, trabajando en guamiles de diferentes edades (Madrid, J. 1992). Varios de estudios incluyeron al Biotopo Cerro Cahuí. Madrid fue guardarrrecursos de CECON trabajando como contraparte en los proyectos del Fondo Peregrino.

El biotopo se ha caracterizado como un sitio preferido por observadores de aves, sin embargo ellos no han dejado registro de sus observaciones. El borrador del Plan Maestro del Biotopo (1981) contiene un listado de 123 especies de aves que se espera encontrar.

Por el contrario, los estudios de mamíferos en el Biotopo y en el norte de Petén son realmente pocos. Los principales trabajos han sido realizados en Tikal. Las primeras colectas de murciélagos fueron realizadas por estudiantes de la carrera de biología (Pérez, 1994) y posteriormente George Roling realizó colectas más sistemáticas de mamíferos menores dentro del Biotopo a principios de la década de los noventa, registrando una especie de tacuazín, nueve de ratones y varias de murciélagos (Roling, 1992; Pérez 1994). Mas recientemente se ha realizado un estudio sobre zaraguates, cuyo informe todavía está pendiente de preparación.

6.3. Descripción de los ambientes acuáticos

Este estudio de abarca varios tipos de vegetación, por lo que a continuación se hace una breve descripción de los diferentes ambientes acuáticos y de los nombres que recibe la vegetación que a ellos se asocia, de esta manera podremos definir lo que denominamos como plantas acuáticas.

Los ambientes acuáticos se dividen en Lóticos y Lénticos. Los ambientes Lóticos, son los que presentan movimiento de agua continuo (Brown y Lomolino 1998, Lopwe-McConnell 1987, Odum y Sarmiento 1998), y los ambientes Lénticos son que no presentan aguas en movimiento corriente (Brown y Lomolino 1998, Lowe-McConnell 1987).

Entre otros, los ambientes Lóticos pueden subdividirse en Marino, Lacustrino (lagos y lagunas) y Palustrino, mientras que los ambientes Lénticos se dividen en Riberinos y Estuarinos (Gómez 1984). A continuación describimos los de nuestro

interés. El Subsistema Riberino es el delimitado por un cauce de agua, sea río, riachuelo o quebrada. La vegetación se llama riparia o reófila si crece en las orillas o intermitente si ocupa porciones modificables del lecho, de barras arenosas, bancos o meandros (Gómez 1984).

6.4. Información general sobre escarabajos copro-necrófagos:

Los escarabajos copro-necrófagos de la familia Scarabaeidae son generalmente negros u oscuros, a veces con brillo metálico, que se alimentan de carroña y/o estiércol (figura 1). Los Scarabaeidae son un grupo de insectos ampliamente representados en la región tropical (Halffter y Fávila 1993). El número de especies varía entre 25 y 70 en bosque tropical lluvioso (Halffter 1991). Los Scarabaeinae fueron propuestos por Halffter y Fávila (1993) como organismos indicadores de biodiversidad en bosques tropicales, debido a que:

a) Forman un grupo bien definido tanto en sentido funcional como taxonómico (grupo monofilético), de importancia en los ecosistemas: Tienen un papel predominante en el reciclaje de excremento, cadáveres y frutas (así como de hongos, y otros materiales en descomposición) en los bosques tropicales de América y del sureste de Asia (Halffter y Fávila 1993).

b) En una misma área geográfica el grupo refleja claramente los cambios antropogénicos y de hábitat como deforestación y fragmentación. En el caso de la deforestación la composición taxonómica de la comunidad en el bosque tropical es completamente diferente de las comunidades establecidas en lugares donde el bosque ha sido talado (Halffter y Fávila 1993). La estructura interna y organización también son diferentes (Halffter y Fávila 1993). Howden y Nealis (1975) demostraron que las áreas deforestadas del Amazonas colombiano (Leticia) presentan una drástica reducción en el número de especies e individuos, en relación a las áreas boscosas. De 51 especies encontradas, 47 especies fueron encontradas en el bosque y solamente seis fueron colectadas en las áreas deforestadas, con cuatro de ellas exclusivas de los claros (Howden y Nealis 1975). En relación a la abundancia ellos encontraron, para las trampas con heces, un promedio de 99.5 escarabajos por trampa durante cinco días de

colecta en el bosque y solamente 6.0 escarabajos por trampa por cinco días de colecta en las áreas deforestadas (Howden y Nealis 1975). En Palenque, Chiapas, México, Halffter *et al.* (1992) demostraron que la fauna de Scarabaeinae de los bosques tropicales se empobrece dramáticamente con la destrucción del bosque para convertirlo en potreros.

En el caso de la fragmentación Klein (1989) en Manaus, Brasil, demostró que las comunidades de escarabajos coprófagos y necrófagos en fragmentos de bosque de 1ha y 10ha son diferentes de los bosques contiguos grandes e intactos. Esto se da incluso cuando los fragmentos han estado aislados por al menos 350m por un tiempo ecológicamente corto (2-3 años). Por medio de colectas en áreas descampadas que separan fragmentos de bosques intactos, encontró que los escarabajos raramente se mueven del bosque intacto hacia los fragmentos: Los fragmentos de bosques contienen menos especies, poblaciones esparcidas y escarabajos más pequeños en comparación a los bosques intactos. Klein (1989) también encontró que las áreas descampadas constituyen una barrera aparente que disminuye con la sucesión secundaria. En ese estudio, excepto por cuatro especies de *Canthon (Glaphyrocantón)*, todas las especies fueron encontradas más frecuentemente en áreas con bosque que en áreas deforestadas; las especies de *Canthon (Glaphyrocantón)* constituyeron el 97% de los 717 individuos capturados en áreas descampadas y nunca fueron capturadas en los bosques contiguos o fragmentos de bosques de 10ha.

c) Marcada asociación de hábitats: En el sur de Texas (USA), Nealis (1977) encontró que la mayoría de las 19 especies de Scarabaeinae colectados mostraron marcadas asociaciones con un particular tipo de suelo (arenoso o arcilloso) y/o cobertura vegetal (sombra ó abierta). El demostró la existencia de distintas comunidades de escarabajos coprófagos, los cuales difieren en la composición de especies, relaciones especie-abundancia y eficiencia en la remoción de las heces. Nealis (1977) sugirió que el factor de selección debe estar en el tipo de suelo y las diferencias de insolación de cada hábitat. En Georgia, (USA), Fincher (1973), demostró una mortalidad larvaria diferente en *Phanaeus vindex* en tres clases de textura de suelos. El concluyó que la desecación fue el mayor factor limitante; los

suelos más arenosos tendieron a secarse más rápidamente que los suelos más arcillosos.

En bosques tropicales lluviosos de Colombia, Howden y Nealis (1975) encontraron que los bosques de "tierra firme" mantienen una fauna de escarabajos aproximadamente cinco veces más diversa que los bosques inundables. En las áreas inundables ellos encontraron una riqueza de 10 especies (comparada con 60 especies en "tierra firme"), siendo la mayoría de pequeño tamaño (<8mm).

c) La biología, comportamiento e historia natural del grupo se conoce relativamente bien. Se conocen numerosos trabajos que han aclarado los principales aspectos de la biología, comportamiento e historia natural de los Scarabaeinae. Entre los principales se pueden citar los de Halffter y Matthews (1966), Halffter y Edmonds (1982) y Hanski y Cambefort (1991).

d) La taxonomía y la filogenia del grupo es bien conocida y estable. Entre México y Panamá el grupo se conoce taxonómicamente muy bien, principalmente por los trabajos de Howden y Young (1981), Howden (1966, 1971), Boucomont (1932), Halffter (1961), Halffter y Martínez (1966, 1968, 1977), Bates (1886-1890), Edmonds (1994), Paulian (1938), Jessop (1985), Matthews (1962), Martínez *et al.* (1964), y Kohlmann (1984).

e) El método de captura ha sido estandarizado para muestreo cuantitativo. Tradicionalmente y con mucha efectividad, las trampas "pitfall", cebadas con carroña, excremento o frutas en descomposición, han sido utilizadas en estudios de Scarabaeinae. La simplicidad y el bajo costo del método de muestreo hace posible establecer programas de monitoreo de largo tiempo (Halffter y Fávila 1993). Por ejemplo, en Guatemala una trampa nueva cuesta alrededor de US\$0.10, y puede usarse hasta 12 veces.

7. Métodos

Se presenta primero la metodología utilizada en la interpretación de imágenes satelares y luego se describen las metodologías específicas utilizadas en el estudio de cada grupo taxonómico específico.

7.1 Interpretación de imágenes:

Para la obtención de información adicional sobre el estado de los Biotopos, se realizó un análisis de imágenes satelares Landsat 5. Se trabajó el análisis con ayuda del programa Arc View Gis 3.1. Para Chocón Machacas se trabajó con imágenes de los años 1995 y 2000, y para Cerro Cahuí debido a las limitaciones de la teledetección, la clasificación se realizó en base a la imagen satelar de 1988. Se delimitaron las áreas de los Biotopos y luego se realizó la discriminación de las imágenes.

7.2 Métodos de Vegetación

La hipótesis del componente de vegetación para el Biotopo Chocón Machacas es la siguiente: Existe una variación en composición y estructura de la vegetación del Biotopo Chocón Machacas, que esta relacionada con la variación en el grado de inundación del sustrato. El área del Biotopo se divide en dos regiones principales: 1) Ambiente inundado, 2) Ambiente inundable, además se muestreó de forma no sistemática, ambientes tierra adentro, es decir lugares que no se inundan nunca. En este estudio se analiza el efecto de dos condiciones principales de inundación en las abundancias de la vegetación, abarcando solo la época lluviosa del año.

En cada punto (unidad experimental), se colocaron 3 parcelas (unidad muestral) de un décimo de hectárea (Aymard y Cuello 1995, Stohlgren 1995, Stohlgren et al. 1995). Las medidas de la parcela fueron de 8 por x 125 metros (Barrientos 1997, Rodas 1998, Morales 2001), estas parcelas se colocaron en forma lineal una tras otra. Dentro de cada parcela se anotó la identidad de los árboles y el número de individuos. En las parcelas del ambiente inundado se tomó la identidad de arbustos y hierbas de los estratos, emergente, flotante y sumergido, así como su abundancia de individuos o porcentaje de cobertura.

Se levantaron 9 parcelas en los ambientes inundados y 9 en los temporalmente inundados, en el ambiente nunca inundado, por razones de logística y de diseño, no se levantaron parcelas, acá solamente se hicieron muestreos no sistemáticos, de la misma manera se muestreo el estrato epífita en todos los ambientes.

Las muestras se colectaron de agosto a septiembre del 2001, fueron curadas y determinadas por Julio Morales y se depositaron en el herbario USCG del Centro de Estudios Conservacionistas.

Para obtener el listado de especies, se utilizaron todos los registros de los muestreos sistemáticos y no sistemáticos. Para buscar diferencias o semejanzas entre los tratamientos y poder hacer aproximaciones de patrones de distribución que puedan estar relacionados con el grado de inundación del sustrato, se hizo: Análisis de agrupamiento entre puntos de muestreo, por medio de frecuencias absolutas, usando distancia Euclideana cuadrada; Análisis de ordenación (correlación) y Análisis de correspondencia rectificado

Para encontrar posibles asociaciones entre las especies de la vegetación acuática, se realizó el Análisis de agrupamiento por medio de similitud, usando Twinspan.

Para el biotopo Cerro Cahuí, se propuso la hipótesis siguiente: Existe una variación en composición y estructura de la vegetación con base en el sustrato en el que las plantas se ubican.

Para poder comprobar esta hipótesis se colocaron parcelas en dos tipos de sustrato: Sustrato rocoso (tratamiento1) y sustrato arenoso (tratamiento 2).

Las parcelas (unidad muéstreal) fueron de un décimo de hectárea (Aymard y Cuello 1995, Stohlgren 1995, Stohlgren et al. 1995). Las medidas de la parcela fueron de 8 por x 125 metros (Barrientos 1997, Rodas 1998, Morales 2001), estas parcelas se colocaron en forma lineal una tras otra. Dentro de cada parcela se anotó la identidad de los árboles y el número de individuos. En las parcelas del ambiente inundado se tomó la identidad de arbustos y hierbas de los estratos, emergente, flotante y sumergido, así como su abundancia de individuos o porcentaje de cobertura.

Se levantaron 6 parcelas, 3 por cada tipo de sustrato, también se hicieron 5 parcelas de las mismas medidas en los bosques interiores del cerro cahuí, tomando como variable principal, la pendiente. De esta forma se hicieron parcelas en terreno plano, cima de cerros, ladera y fondo de caños.

La mayoría de árboles fueron identificados en el campo por el guardarecursos Ernesto Ramírez y verificados con listados existentes para el biotopo. Las plantas acuáticas fueron colectadas en el mes de octubre del 2001, fueron curadas y determinadas por Julio Morales y finalmente depositadas en el herbario USCG del Centro de Estudios Conservacionistas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

7.3 Métodos de Insectos:

El muestreo de escarabajos copronecrófagos consistió en la colocación de trampas pit fall dentro de las cuales se colocaron diferentes cebos, tales como: pescado podrido, heces humanas, heces de vaca y banano fermentado.

Las trampas fueron distribuidas de la siguiente manera para el Biotopo Chocón Machacas, en transectos de 300 metros de largo, dentro de los cuales se colocó un total de 30 trampas separadas entre sí por una distancia de 10 metros. Las trampas colocadas se cebaron con heces humanas, pescado y banano de forma alternada.

Para el Biotopo Cerro Cahuí, se utilizaron transectos de 200 metros, dentro de los cuales se colocó un total de 10 trampas separadas entre sí por una distancia de 20 metros. Las trampas colocadas se cebaron con heces de vaca y pescado podrido, de forma alternada entre sí.

Se comparó la riqueza de especies de ambos lugares con la riqueza de especies de otras localidades tropicales de América, incluyendo una localidad de bosque nuboso localizada entre el Biotopo del Quetzal y Chilascó, Baja Verapaz. Los datos de localidades neotropicales provienen de Klein (1989), Hanski y Camberfort (1991), Howden y Young (1981), Halfpter *et al.* (1992) y Peck y Forsyth (1982) y datos de Enio B. Cano (com.pers. 2001).

Para comparar los ensamblajes de Scarabaeinae del Cerro Cahuí y del Biotopo Chocón-Machacas con otras localidades neotropicales se sometieron los datos del

cuadro 1 a un análisis de agrupamiento jerárquico utilizando el Índice de Similitud de Sorensen y agrupamiento promedio (UPGMA) con el programa SPSS 9.0.

Durante el estudio también se realizaron colectas con trampa de luz, pero el esfuerzo de captura es muy diferente entre cada uno de los sitios debido a problemas relacionados con la fuente generadora de luz (planta eléctrica). Debido a ello se decidió utilizar los datos de escarabajos, únicamente.

El material colectado será depositado en parte en el Museo de Historia Natural de la Escuela de Biología de la Universidad de San Carlos y otra parte en la colección de artrópodos de la Universidad del Valle de Guatemala.

7.4 Métodos de Peces:

El trabajo se basa en la siguiente apreciación hipotética: Ciertas especies de peces buscan refugio de los depredadores durante las noches en los microhabitats marginales de los cuerpos de agua y se alimentan, durante el día, en estos ambientes.

Se tendió un trasmallo de “bulinche”, de 75 m de largo x1.8 m ancho a un promedio de 2m de distancia de la vegetación marginal, paralelo al margen. Se procuró alcanzar una profundidad igual a la altura del trasmallo, hasta donde fue posible.

Esta red fue revisada cada dos horas, en la mayoría de los casos (a partir del segundo día del primer viaje), ya que originalmente se planificó hacerlo cada 4 hr , utilizando un bote ligero, cuando así lo permitió la logística.

Con la ayuda de una grabadora portátil, marca SONY, modelo 23DV122DV, se registraron dos parámetros: la dirección del movimiento de cada pez (dependiendo del lado de la red en donde fue capturado), su identidad y la hora de su captura.

Se liberaron los peces que no habían sufrido daño alguno, por su forcejeo para liberarse, por cangrejos o tortugas, fuera del área de muestreo para evitar así la sobre estimación de la frecuencia de captura.

Se realizó un muestreo adicional utilizando varias líneas con plomada y anzuelo cebado para comprobar la posible presencia de especies no registradas anteriormente.

Para preservar los ejemplares se utilizó una solución del 10% de formaldehído

de 38 volúmenes para matar y fijar los ejemplares. Todo el material preservado será depositado en la colección de peces del Museo de Historia Natural de la Escuela de Biología, USAC.

Se decidió hacer un análisis subjetivo de los datos crudos, debido a que frecuencias obtenidas no fueron lo suficientemente significativas para permitir análisis estadístico. Las razones de la poca efectividad del muestreo fueron varias, y serán expuestas mas adelante.

Se procedió de la siguiente manera: De las hojas de campo (Cuadros 4 – 11) se obtuvieron los datos crudos para reordenar las frecuencias de captura por especie, dirección de movimiento y período del día (Cuadros 12 / 26).

Las sumas de frecuencias de captura por período y por estación de captura se expresaron como porcentajes del total de ejemplares de la especie.

A continuación se estimaron los porcentajes de individuos totales de cada especie, capturados por el muestreo total, por dirección y por período del día.

De estos estimados se dedujeron las generalidades del comportamiento de cada especie, respecto al uso que la especie le dió a los hábitats marginales muestreados, durante la presente investigación.

7.5 Métodos de Anfibios y Reptiles:

Las colectas de anfibios y reptiles fueron realizadas en senderos y caminamientos en distintos tipos de hábitat, en horarios fijos de 7:00 a 14:00 y 19:00 a 24:00. Para la identificación de especies se llevó a cabo observación, audición de vocalizaciones (para el caso de anfibios) y captura de individuos. Se tomaron fotografías digitales y los ejemplares colectados fueron fijados y preservados, para su posterior identificación e ingreso en la colección herpetológica del Museo de Historia Natural de la Escuela de Biología de la USAC. La abundancia de las especies se determinó utilizando tres categorías, raro, común y abundante. Se consideró una especie rara cuando se identificaron menos de 3 individuos, común entre 3 y 10 y abundante cuando se observaron o determinaron más de 10 ejemplares.

7.6 Métodos de Aves:

En todas las visitas se realizaron observaciones de presencia/ausencia y solamente en dos de ellas se anotaron abundancias. Se establecieron dos tipos de localidades para muestreo: 1) Senderos terrestres, 2) sendero interpretativo e instalaciones de administración, 3) recorrido en lancha de motor fuera de borda por la ribera con puntos de conteo de 15-20 minutos cada 100 m.

En cada uno de los senderos se trabajaron transectos con puntos de conteo, anotando todas las identificaciones visuales y auditivas. Los conteos se realizaron con un esfuerzo de 6hrs/día en un total de 7 días de observación para dar un total de 42 horas de trabajo. Los conteos se iniciaron desde el amanecer hasta cuatro horas más tarde, y conteos por la tarde de 16:00 a 18:00hrs. Adicionalmente, a esta metodología de observación, se realizó colecta con redes de nylon para la captura de aves pequeñas, exclusivamente en el Biotopo Chocón Machacas.

Para la revisión de resultados obtenidos, se trabajó ausencia/presencia por día de trabajo, y abundancia de registros según Sobrevila (1992), según sea rara, escasa, común y abundante.

Las observaciones se realizaron con la ayuda de binoculares 8 X 40 y un telescopio monocular. Para la identificación de especies se utilizaron las guías de campo de Howell y Webb (1995), Peterson y Chalif (1994) y National Geographic Society (1983). El orden taxonómico y determinaciones está basado principalmente en Howell y Webb (1995). Las descripciones y características de especies se basan en el estudio de Land (1970). Especies que no pudieron ser determinadas con Howell y Webb (1995) fueron revisados en la última publicación de la A.O.U., actualizada al 7 de febrero del 2001.

7.7 Métodos de Mamíferos:

Para la captura de murciélagos se utilizaron cuatro redes de nylon colocadas formando una especie de L o T y se abrieron durante un período promedio de cuatro horas a partir del anochecer (aprox. de 18:30 a 22:30 hrs.). Cada noche se registró el tiempo en horas que las mismas estuvieron abiertas.

El esfuerzo y éxito de captura fue calculado en metros de red por hora, siguiendo el método de Fenton et al. (1992) y Medellín (1993). Para cuantificar el esfuerzo de captura en cada sitio, se obtuvo el producto del total de metros de red por el total de horas trabajadas cada noche (MxH), y sumando todas las noches trabajadas. Este número se utilizó para estimar la abundancia total de murciélagos, la abundancia relativa de grupos tróficos (familias y subfamilias) y la abundancia relativa de especies, al dividir el número de animales capturados entre MxH. Los datos son entonces expresados en número de murciélagos por metro de red por hora (#Mr/MxH). De manera similar se calculó el esfuerzo de captura en relación con la representación de especies, dividiendo el número de especies capturadas entre el número de MxH trabajados (#Esp/MxH).

Inmediatamente después de la captura, la especie de cada murciélago fue determinada utilizando como clave básica a Medellín et al. (1997). Para cada ejemplar capturado se anotó su edad y condición reproductiva (juvenil, subadulto o adulto dependiendo de las uniones de las falanges; para machos: testículos escrotados o abdominales, o subadulto; para hembras: inactiva, preñada, lactando o subadulta). La mayoría de murciélagos fueron liberados en el mismo sitio de su captura, excepto una pequeña cantidad que fueron tomados para referencia y preparados como piel de estudio y esqueleto o como ejemplares en alcohol etílico al 70%. Estos ejemplares fueron depositados en la colección de mamíferos del Museo de Historia Natural de la Escuela de Biología de la USAC. También se tomaron en el campo fotografías digitales de la mayoría de especies.

Para la captura de ratones se utilizaron trampas de golpe tipo Museum Special cebadas con una mezcla de maní, avena, pasas y tocino. Las trampas fueron todas colocadas sobre el suelo o muy cerca del mismo. Debido a la baja frecuencia de captura de individuos y especies no se hacen comparaciones numéricas para los ratones y solamente se indican las especies capturadas.

Simultáneamente a la captura de murciélagos y ratones todo el equipo de investigadores hizo observaciones independientes de mamíferos mayores en cada biotopo. También se entrevistó a un guardarecursos de cada área para la anotación de

algunos mamíferos mayores, utilizando la guía de mamíferos ilustrada de Fiona Reid (1997) y teniendo cuidado de no incluir datos dudosos.

8. RESULTADOS

8.1. Mapas

En el caso del Biotopo Chocón-Machacas se realizó una estimación de la cobertura boscosa para el año 2000, obteniéndose un dato de 5818.7 hectáreas, y una pérdida de bosque durante 6 años de 570.5 hectáreas. Como se aprecia en el mapa No. 2 las áreas de mayor presión para el biotopo se ubican en parte noroeste y suroeste, en el límite del mismo y tal como se percibió en el campo, el área mejor preservada se encuentra en la parte central, áreas cercanas a las lagunas y toda la parte que se orienta hacia el Golfete, esto debido a la dificultad de acceso por vía acuática. También puede observarse en el mapa la región cercana al Río Chocón porción suroeste es una de las partes más afectadas y con mayores cambios y pérdida de cobertura boscosa.

En el Biotopo Cerro Cahuí, debido a una falla de la teledetección de la imagen, se realizó una discriminación basada en la imagen de 1988, ya que debido a la escala que se maneja y el tamaño del área no se tuvo una resolución más definida. En el mapa No. 4 se observa la discriminación realizada para Cerro Cahuí, donde se aprecia una diferenciación básica de dos tipos de bosque. No se realizó un cálculo un porcentaje de área boscosa ya que la imagen presenta una sombra de nube.

Con base a las imágenes satelares obtenidas se elaboraron además los mapas con la ubicación de los sitios de muestreo para cada uno de los Biotopos: Chocón Machacas mapa No. 1 y Cerro Cahuí mapa No. 3. (ver Anexos)

8.2. Vegetación

8.2.1. Biotopo Chocón Machacas, Izabal

Julio Enrique Morales Can

Se obtuvieron 186 registros, y 135 colectas de especímenes para herbario. En Muestreos sistemáticos y no sistemáticos, se encontraron 171 especies, distribuidas en 49 familias. La familia mejor representada fue Aracaceae con 11 especies, seguida de Cyperaceae con 8 y de Arecaceae con 7 especies.

En abundancia de géneros la familia Cyperaceae fue la más diversa son 8 géneros, seguida por las familias Araceae y Arecaceae con 5 géneros cada una. El género con mayor número de especies fue *Anturium* con 4 especies, seguido por el género *Heliconia* con 3 especies.

En cuanto a la flora acuática del Biotopo Chocón-Machacas, se encontraron un total de 28 especies, de las cuales 23 son estrictamente acuáticas y 5 son acuáticas anfibias, de estas últimas 1 es una hierba con hábito arbustivo y las restantes son árboles.

Para las plantas estrictamente acuáticas, según la forma de vida se encontraron: 13 especies emergentes, 1 especie flotante enraizada, 8 especies enraizadas sumergidas y 1 especie sumergida libremente flotadora.

Por sitio de muestreo, el total de plantas acuáticas reportadas para el río Chocón fue de 6 especies, para la laguna negra fue de 12 especies y para el Golfete fue de 17 especies. El sitio más diverso en general fue la Laguna Negra y el más diverso en plantas acuáticas fue el punto "Casa". Finalmente se hicieron muestreos no sistemáticos en las montañas de Creeke Seco, obteniéndose un total de 25 especies.

Es importante resaltar la colecta de dos especies, la primera de ellas, de la familia Malvaceae, esta no se encuentra descrita en la flora de Guatemala, por lo que se deben consultar otras fuentes bibliográficas para establecer su identidad. También se colectó una especie del género *Quararibea*, que tiene algunas diferencias, en cuanto a pubescencia y forma del cáliz, con la especie a la que parece ser más afín, que es

Quariribea guatemalteca, por lo que también se deben consultar otras fuentes para establecer sus identidad.

Otra especie que es importante de resaltar es la posible presencia de *Potamogeton nodosus* Poiret, que no está reportada para Guatemala, sino solamente en México. Debemos esperar a tener la descripción de la planta, especialmente de las características florales, ya que puede tratarse de un dimorfismo foliar de *Potamogeton illinoensis*.

Las especies más abundantes en los bosques ribereños y lacustrinos del Biotopo Chocón-Machacas fueron: *Rhizophora mangle* (Mangle) con 178 individuos, *Chrysobalanus icaco* (Icaco) con 176 individuos, *Pachira aquatica*, (Zapotón) con 109 especímenes, *Callophyllum brasilensis* var. *Rekoi*, (Santa María), con 97 especímenes *Pterocarpus officinales* (Cahue), con 62 individuos, Irayol con 52 especímenes, Icaco de montaña con 40 individuos y *Symphohia globulifera* (Barillo) con 28 individuos.

En los ambientes acuáticos, las especies más abundantes fueron: *Nimphaea ampla*, *Vallisneria americana*, *Potamogeton illinoensis*, *Cabomboba paleaformis*, *Utricularia* spp y *Scirpus californicus*. Estas especies son dominantes en las asociaciones de la vegetación estrictamente acuática.

Como podemos observar en los dendrogramas analizados, se forman 2 grupos principales, el primero de ellos por las especies de distribución más restringida y el segundo de especies, en su mayoría arbóreas, de amplia distribución.

Dentro del primer grupo se pueden distinguir dos grupos más, el primero perteneciente a la asociación de acuáticas sumergidas que parece presentarse en el punto Muelle principal. El segundo grupo corresponde a una asociación arbustiva con presencia de algunos árboles que se distribuyen exclusivamente en el Río Chocón.

En las formaciones intervenidas, se puede observar la dominancia de *Bactris trichophylla* (Guiscoyol), sobre todo en el Río Chocón

En los sitios de muestreos sistemáticos, al hacer recuentos de presencia-ausencia de especies, en los estratos arbóreo, arbustivo, herbáceo, emergente, flotante y sumergido de la vegetación, acuática, ribereña y lacustrina del Biotopo Chocón-Machacas, se puede visualizar la distribución vertical de la vegetación.

De la misma manera al reportar valores de riqueza en los diferentes puntos de muestreo, podemos tener una idea de la distribución horizontal de la vegetación del Biotopo. Los datos de riqueza por estrato y punto de muestreo se muestran en el cuadro No. 1 y los datos por estrato y tratamiento en el cuadro No. 2.

Cuadro No. 1 Diversidad por hábito y sitio de muestreo

Hábito	Sitio de muestreo		
	Río Chocón	Laguna Negra	Casa
Árboles	39	32	14
Arbustos	6	7	0
Hierbas	11	9	2
Emergentes	2	3	6
Sumergidas	0	4	6
Flotantes	0	1	1

Cuadro No. 2 Diversidad por estrato y tipo de ambiente

Estrato	Tipo de ambiente	
	Acuático	Subacuático
Árboles	4	32
Arbustos	0	7
Hierbas	1	9
Emergentes	3	3
Sumergidas	4	0

Los datos de riqueza por hábito, tomando en cuenta muestreos sistemáticos y no sistemáticos, se pueden observar en el cuadro No. 3.

Cuadro No. 3 Riqueza total por hábito

Hábito	No. de especies
Árboles	65
Arbustos	24
Epífitos	31
Hierbas	12
Emergentes	13
Flotantes	1
Sumergidas	9
Parásitas	1
Bejucos	3
Enredaderas	1
Saprofitas	1

Cuadro No. 6 Riqueza por localidad y tipo de ambiente

Localidad	Tipo de ambiente	
	Acuático	Subacuático
Río Chocón	6	60
Laguna Negra	12	56
Casa	17	16

También se realizaron pruebas de agrupamiento utilizando promedios, en estas los puntos de un mismo tratamiento se unen para formar un grupo (Tratamiento subacuático), pero en el tratamiento de plantas acuáticas el punto casa se aleja de todos los demás y queda sólo.

Finalmente en los análisis de Correspondencia, podemos observar que los puntos de el tratamiento subacuático, forman un grupo muy unido, mientras que los Laguna Negra y Río Chocón, del tratamientos acuático, se unen no tan cercanamente y el punto “Casa”, se encuentra aislado de los dos tratamientos.

8.2.2. Biotopo Cerro Cahuí, Petén

Noe Ariel Castillo Lemus

Julio Enrique Morales Can

La estructura de la comunidad de especies arbóreas en las 5 parcelas que se ubicaron en el Biotopo Cerro Cahuí nos muestra diferencias en la composición de especies. El árbol más común en las cinco parcelas fue el ramón. La parcela en terreno plano fue mas rica en diversidad de especies e individuos, luego la siguen la ubicada en una ladera y la de terreno mixto, encontrándose relativamente pocos individuos en el fondo de un cañón.

Las diferencias podrían estar relacionadas con los nutrientes en el suelo, en la parte alta de los cerros se encuentra vegetación arbustiva que semeja al guamil pero que no corresponde a este tipo de regeneración y esto podría ser debido a que en la parte alta de los cerros se encuentra roca descubierta y en la parte plana se encuentra una capa mayor de suelo. En el fondo del cañón se encuentran pocos árboles posiblemente a que el suelo se anega demasiado en época lluviosa y que recibe menos iluminación solar.

De la flora estrictamente acuática, se colectaron 21 especies, de estas, según su forma de vida (Bonilla y Novelo, 1995): 8 son plantas emergentes, 2 son libremente flotadoras, 1 es flotadora enraizada y 5 son sumergidas enraizadas. Diez de estas plantas son compartidas con el Biotopo Chocón-Machacas, y 4 se encuentran solamente en el Biotopo Cerro Cahuí.

De las 21 especies acuáticas estrictas reportadas, se deben excluir 4, *Utricularia hydrocarpa*, *Sagittaria lancifolia subsp. media*, *Nymphoides humboldtianum* y *Eichornia crassipes*, ya que estas fueron colectadas en la isla de Petencito y en el centro de rehabilitación de animales silvestres de ARCAS.

En el sustrato rocoso, las especies dominantes fueron arboles y la presencia de acuáticas estrictas fue muy escasa, solamente en la parcela 3 se reportó un 40% de cobertura de *Phragmites australis*.

En el sustrato arenoso no se presentan árboles y en cambio si hay muchas herbáceas, las plantas mas abundantes son: *Eleocharis spp*, *Typha dominguensis* y *Phragmites australis*.

Los árboles más abundantes fueron: *Metopium brownei* (Chechén negro) y *Piscidia piscipula* (Jabín), de estos ninguno se reporto para el Biotopo Chocón-Machacas.

Es importante resaltar la colecta de la Orchidea *Oeceoclades maculata*, que es una planta pocas veces reportada en Guatemala y que se cree es una planta invasora, que viene desde Brasil (Mittersted 1995). De esta especie no se encontraron reportes para México.

A este respecto también debemos señalar la presencia de la especie *Muntingia calabura*, esta es plantada y se encuentra dentro de los bosques lacustres.

También en las cercanías del hotel Ramada, se han plantado infinidad de plantas exóticas, cuya identidad desconocemos. En el futuro se podría recomendar no plantar plantas exóticas y usar plantas nativas.

FRECUENCIAS DE ESPECIES DE ARBOLES EN LAS PARCELAS DE CERRO CAHUI							
No.	Nombre común	Frecuencia					Total
		Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Parcela 4	Parcela 5	
1	Ramón	12	11	1	1	9	34
2	Zapotillo de hoja fina	5	3	4	7	2	21
3	Jocote jobo	5	2	5	3	5	20
4	Son	7	6	0	3	2	18
5	Copal ó copalpom	2	2	3	7	0	14
6	Pije	11	0	2	0	0	13
7	Zapotillo canastillo ó canestén	1	2	2	5	2	12
8	Yaxnic	0	0	9	0	0	9
9	Baquelac	5	1	2	1	0	9
10	Mano de león	0	2	2	4	0	8
11	Quebracha ó Quebracho	2	1	3	0	1	7
12	Mapola	0	0	1	5	0	6
13	Toloc o coloco	5	0	0	0	0	5
14	Tenera	0	1	0	4	0	5
15	Malerio colorado	2	3	0	0	0	5
16	Chechén negro	2	0	3	0	0	5
17	Celillón ó cilillón	0	0	0	5	0	5
18	Amate ó Chilamate	1	2	0	1	1	5
19	Palojote ó chino	3	1	0	0	0	4
20	Chico zapote	1	0	1	1	1	4
21	Aguacatillo ó laurel	1	0	3	0	0	4
22	XX1	3	0	0	0	0	3
23	Tempisque	1	2	0	0	0	3
24	Sol	0	1	1	1	0	3
25	Malerio blanco	0	3	0	0	0	3
26	Majagua	1	0	2	0	0	3
27	Jesmó	1	0	2	0	0	3
28	Huevo de toro (cojón)	0	0	0	2	1	3
29	Guaya	3	0	0	0	0	3
30	Cacho de toro, Cacho de venado, subín	0	0	1	2	0	3
31	XX2	0	2	0	0	0	2
32	Sosní	0	0	1	0	1	2
33	Pithecoelobium	0	0	0	2	0	2
34	Osbat	0	1	1	0	0	2
35	Jobillo	1	0	0	1	0	2
36	Jicarillo blanco	0	1	1	0	0	2
37	Huevo de caballo	0	2	0	0	0	2
38	Cedro	0	0	1	1	0	2
39	Capulín blanco	2	0	0	0	0	2
40	yaya	1	0	0	0	0	1
41	Yax ox	0	1	0	0	0	1
42	XX5	0	0	1	0	0	1
43	XX4	0	0	1	0	0	1
44	XX3	0	0	1	0	0	1
45	Testap ó niño desnudo	0	1	0	0	0	1
46	Tecoco	0	0	1	0	0	1
47	Selillón ó silillón	0	1	0	0	0	1
48	Quina	0	0	1	0	0	1
49	Puntero o saltemuch	0	0	0	0	1	1
50	Pasaque ó aceituno	0	0	1	0	0	1
51	Lagarto	0	0	0	1	0	1
52	Jasnic o huevo de rata	1	0	0	0	0	1
53	Hormigo	0	0	1	0	0	1
54	Espuela de gallo	0	0	1	0	0	1
55	Chaltecoco	0	0	0	1	0	1
56	Ceiba pentandra	1	0	0	0	0	1

8.3. Insectos

Enio Boanerges Cano
 Jorge Estuardo Ordóñez Betancourt
 Rony Alberto García Anleu

Durante el muestreo realizado se encontró un total de 16 especies de escarabajos copronecrófagos en el Biotopos de Cerro Cahuí, Petén y de 14 especies en el Biotopo Chocón Machacas, Izabal como se puede apreciar en el Cuadro No. 7

Cuadro No. 7 Especies de Escarabajos Copronecrófagos encontradas durante el muestreo en los Biotopos de Cerro Cahuí, Petén y Chocón Machacas, Izabal

Especie	Chocón Machacas	Cerro Cahuí	Total de individuos
<i>Canthidium centrale</i>	2	0	2
<i>Canthidium n.sp.</i>	2	0	2
<i>Canthon cyanellus</i>	0	137	137
<i>Canthon euryscellis</i>	2	2	4
<i>Canthon montanus</i>	3	0	3
<i>Canthon morsei</i>	10	0	10
<i>Copris laeviceps</i>	0	15	15
<i>Copris lugubris</i>	0	1	1
<i>Coprophanaeus telamon corythus</i>	34	4	38
<i>Deltochilum gibbososum sublaeve</i>	1	0	1
<i>Deltochilum lobipes</i>	0	9	9
<i>Deltochilum pseudoparile</i>	102	1	103
<i>Deltochilum scariusculum</i>	0	1	1
<i>Dicotomius agenor</i>	0	6	6
<i>Eurysternus caribeus</i>	1	0	1
<i>Onthophagus cyclographus</i>	0	2	2
<i>Onthophagus landolti</i>	0	1	1
<i>Onthophagus maya</i>	18	0	18
<i>Onthophagus near longimanus</i>	0	2	2
<i>Onthophagus sharpi</i>	0	7	7
<i>Onthophagus n.sp. 1</i>	28	0	28
<i>Onthophagus n.sp. 2</i>	1	0	1
<i>Phanaeus endymion</i>	1	2	3
<i>Uroxys boneti</i>	7	0	7
<i>Uroxys micros</i>	0	11	11
<i>Uroxys n.sp.</i>	0	3	3

8.4. Peces

Pablo Herman A. Kihn Pineda

Un total de 182 peces, pertenecientes a quince especies, conformadas por individuos de una “longitud patrón” (calculada desde el punto mas anterior del hocico hasta el inicio de la aleta caudal) de 150 mm, en adelante, fueron capturados durante 192 hrs. de muestreo, durante 4 viajes de campo, con el trasmallo de “bulinche” (Cuadros 3 al 5).

Cinco especies adicionales fueron capturadas con los otras artes de pesca. Ninguna de estas capturas proporcionó registros nuevos a los ya conocidos.

Los estimados analizados indicaron que el número de peces capturados mientras viajaban del margen hacia aguas abiertas (total 103 peces, 56.59%) fue similar a los estimados de los capturados mientras viajaban de aguas abiertas hacia el margen (total 79 peces, 43.41%).

RESUMEN DE LOS ESTIMADOS (normalizados para 24 horas) DE DIRECCION, POR HORA Y POR ESPECIE, DE LOS PECES CAPTURADOS CON EL TRASMALLO.

Dirección: Desde el margen hacia aguas abiertas.

Especie #:	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Totales	
	Area: Cahuí	Chocón	Chocón	Ambos		Chocón	Chocón	Cahuí	Chocón	Cahuí	Chocón	Cahuí	Cahuí	Chocón	Cahuí	Chocón	Normalizados	
				Cahuí	Chocón												Estimado	%
PERIODO																		
De 00:00 a 02:00																		
De 02:00 a 04:00																		
De 04:00 a 06:00								10	2								12	11.65
De 06:00 a 08:00					1	4	14	5					3	1		5	33	32.039
De 08:00 a 10:00						1	1	1					1			1	5	4.8544
De 10:00 a 12:00							1	1					1			1	3	2.9126
De 12:00 a 14:00							1	1	3								5	4.8544
De 14:00 a 16:00								1									1	0.9709
De 16:00 a 18:00					1	1	15	6					1	1		1	26	25.243
De 18:00 a 20:00						1	2	3					1				7	6.7961
De 20:00 a 22:00						2				2		3					7	6.7961
De 22:00 a 24:00															1		1	0.9709
De 22:00 a 24:00			3														3	2.9126
Totales/sp.:			3		2	10	45	20	2		3	7	2	1	8		103	100
%s/sp.			2.913		1.9417	9.7087	43.7	19.417	1.94		2.91	6.8	1.9417	0.97	7.767			

En el Biotopo Chocón Machacas los períodos de mayor actividad fueron de 06:00 a 08:00 hrs. y de 16:00 a 18:00hrs.

Las especies más abundantes fueron *Theraps melanurum* (Gunther), en el

Biotopo Protegido “Cerro Cahuí” y *Asthateros robertsoni* (Regan)., en el Biotopo Protegido “Chocón Machacas”.

RESUMEN DE LOS ESTIMADOS (normalizados para 24 horas) DE DIRECCION, POR HORA Y POR ESPECIE, DE LOS PECES CAPTURADOS CON EL TRASMALLO.

Dirección: Desde aguas abiertas hacia el margen.

Especie #:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Totales Normalizados	
	Cahuí	Chocón	Chocón	Ambos		Chocón	Chocón	Cahuí	Chocón	Cahuí	Chocón	Cahuí	Chocón	Cahuí	Chocón	Estimado	%
				Cahuí	Chocón												
PERIODO																	
De 00:00 a 02:00																	
De 02:00 a 04:00																	
De 04:00 a 06:00								1								1	1.2658
De 06:00 a 08:00	1	2					3	2		1	1		1			11	13.924
De 08:00 a 10:00							6			1		1		1	1	10	12.658
De 10:00 a 12:00							3					1				4	5.0633
De 12:00 a 14:00							1									1	1.2658
De 14:00 a 16:00							5									5	6.3291
De 16:00 a 18:00						2	3	2		1		2		1		11	13.924
De 18:00 a 20:00	2		1	2	3		8			1		2		2		21	26.582
De 20:00 a 22:00	8			1	1									1	1	12	15.19
De 22:00 a 24:00	3															3	3.7975
De 22:00 a 24:00																	
Totales/sp.:	14	2	1	3	4		2	29	5		4	1	6	1	5	2	79
%s/sp.	17.72	2.532	1.266	3.797	5.0633		2.5316	36.7	6.3291		5.0633	1.27	7.59	1.2658	6.33	2.5316	

Los períodos de mayor actividad fueron de 06:00 a 08:00 hrs. y de 16:00 a 18:00 hrs. y de 18:00 a 20:00 hrs. Las especies más abundantes fueron *Dorosoma petenense* Gunther. y *Theraps melanurum* (Gunther)., ambos del Biotopo Protegido “Cerro Cahuí”.

Los datos de migración desde aguas abiertas hacia el margen incrementaron por: i) la captura de dos especies neotónicas (*D. petenense*, por su actividad durante el atardecer y durante la madrugada, en los márgenes de “Cerro Cahuí” y *B. guatemalensis*, por su actividad matutina, en los márgenes de “Chocón Machacas”); ii) la actividad diurna de *Theraps melanurum* (en “Cerro Cahuí”), la especie que se capturó en mayor número durante todo el tiempo que duró la investigación; iii) la actividad vespertina de *Rhamdia guatemalensis* (en ambos biotopos protegidos); iv) los registros de dos especies piscívoras (*Parachromis managuense*, especie exótica que fue introducida en el Sistema Fluvial Cahabón – Polochic, y *Petenia splendida*, especie nativa de la Laguna Petén Itzá) y los registros de *Thorichthys affinis* (alguívoro, en “Cerro Cahuí”).

Cuadro 6. ESTIMADOS (normalizados para 24 horas) DE DIRECCION POR HORA DE *Theraps melanurum* EN DOS ESTACIONES CON PLANTAS EMERGENTES (2A Y 2B), DURANTE 24 hrs.

PERÍODO	DIRECCION		TOTALES		
	DESDE EL MARGEN	DESDE LA LAGUNA	ESTIMADOS	%	
				MARGEN	LAGUNA
De 06:00 a 10:00	20	8	28	71.42857143	28.57142857
De 10:00 a 18:00	2	7	9	22.22222222	77.77777778
De 18:00 a 22:00	14	8	22	63.63636364	36.36363636

En los hábitats acuáticos marginales, con modificaciones del margen por la actividad humana, la densidad de poblaciones de peces fue reducida.

La efectividad del trasmallo, para el estudio del uso del hábitat marginal por especies de peces que habitan en ambientes acuáticos fluviales, es reducida.

Durante la presente investigación se comprobó, en forma preliminar, que las poblaciones de las especies capturadas con el trasmallo necesitan los ecosistemas marginales estudiados como refugio de depredadores y/o para obtención de su alimento

El valor de la presente investigación fue atisbar en las posibles complejidades que deben tomarse en cuenta en la planificación de un estudio similar, en el futuro.

8.5. Anfibios y reptiles (Herpetofauna)

Manuel Estuardo Acevedo Miranda

Carlos Roberto Vásquez Almazán

8.5.1. Biotopo Chocón Machacas, Izabal

A continuación se presentan los cuadros de abundancia relativa de herpetofauna, estos fueron determinados según criterios y experiencia de los investigadores a cargo.

Cuadro 8. Abundancia de anfibios

ESPECIE	ABUNDANCIA
<i>Bolitoglossa mexicana</i>	R
<i>B. rufescens</i>	C
<i>Rana vaillanti</i>	A
<i>Hyla microcephala</i>	C
<i>Scinax staufferi</i>	A
<i>Smilisca baudini</i>	C
<i>Bufo campbelli</i>	A
<i>B. marinus</i>	C
<i>B. valliceps</i>	A
<i>Eleutherodactylus chac</i>	C
<i>E. rhodopis</i>	R
<i>E. psephopsypharus</i>	R
<i>E. laticeps</i>	R
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	R

clave: R: Raro, menos de 3 individuos observados, C: Común, entre 3 y 10 individuos observados, A: Abundante mas de 10 ejemplares observados.

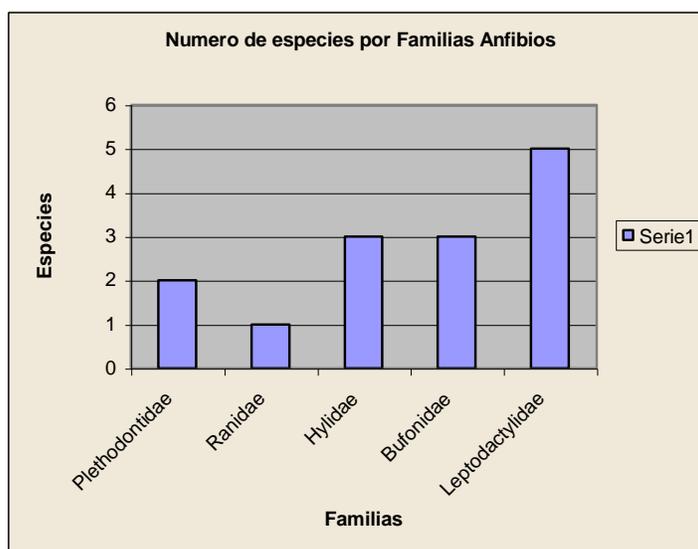
En este cuadro no fueron incluidas especies como *Agalychnis callidryas* y *Leptodactylus labialis* ya que solo fueron escuchadas sus vocalizaciones y no se determinó su número aproximado.

Cuadro 9. Abundancia de reptiles

ESPECIE	ABUNDANCIA
<i>Norops capito</i>	R
<i>Norops rodriguezi</i>	R
<i>Norops uniformis</i>	A
<i>Sphenomorphus cherriei</i>	A
<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	C
<i>S. millepunctatus</i>	A
<i>Thecadactylus rapicaudus</i>	C
<i>Ameiva festiva</i>	R
<i>Basiliscus vittatus</i>	A
<i>Lepidophima flavimaculatum</i>	R
<i>Boa constrictor</i>	C
<i>Coniophanes fissidens</i>	C
<i>Drymobius margaritiferus</i>	C
<i>Leptodeira polysticta</i>	R
<i>Leptophis mexicanus</i>	R
<i>Ninia sebae</i>	R
<i>Pseustes poecilonotus</i>	R
<i>Xenodon rabdocephalus</i>	C
<i>Micrurus hippocrepis</i>	C
<i>Porthidium nasutum</i>	R

clave: R: Raro, menos de 3 individuos observados, C: Común, entre 3 y 10 individuos observados, A: Abundante mas de 10 ejemplares observados.

Las tortugas no fueron incluidas en este cuadro ya que los métodos de muestreo para estas especies son distintos de los utilizados para reptiles enteramente terrestres.



Gráfica 1. Abundancia de especies por familia, anfibios

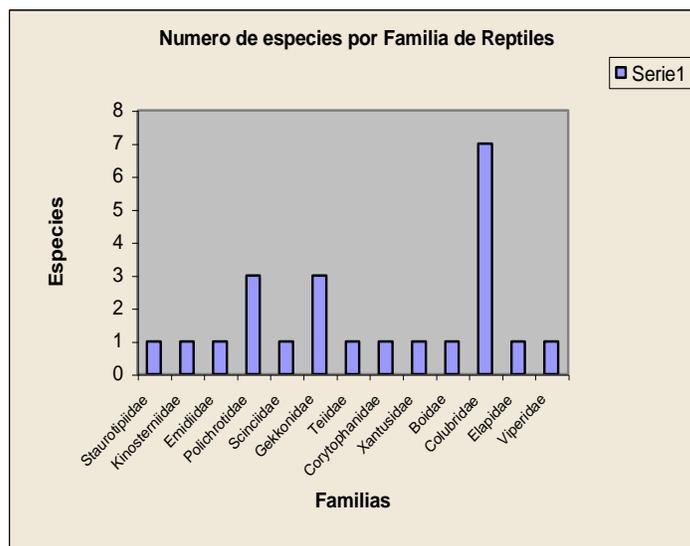
Se colectaron 14 especies de anfibios, todas ellas de costumbres nocturnas. Las más abundantes fueron los sapos *Bufo valliceps* y *B. marinus* y las ranas *Rana vaillanti*, *Hyla microcephala*, *Smilisca baudini*, y *Scinax staufferi*. Todas estas especies realizan su ciclo reproductivo en pozas, charcas y terrenos inundados durante la época lluviosa. El nivel de acidez del agua en que se desarrollan sus larvas es muy alto debido a la cantidad de material sedimentario, hojarasca putrefacta y poco movimiento de la misma. Creemos que ninguna otra rana se reproduce en otro medio que no sea este dentro del área del biotopo.

Juveniles de *Bufo campbelli* fueron abundantes, aunque solamente en la localidad de “Jute Creek” con una cobertura boscosa densa, estos son sapos de bosque que prefieren lugares menos ácidos para el desarrollo de sus larvas. Dentro de los Caudados, 6 especies están presumiblemente presentes (Campbell 1998). Dos de ellas fueron colectadas: *Bolitoglossa mexicana* y *B. rufescens*. *Bolitoglossa rufescens* fue mucho más abundante que *B. mexicana* y de esta última

sólo se colectó un ejemplar.

Larvas de las ranas, *Rana vaillanti* e *Hyla microcephala* en un estado de desarrollo avanzado fueron colectadas en agosto. Ejemplares juveniles de *Rana vaillanti* fueron más abundantes en el centro de visitantes.

Las ranas de hojarasca pertenecientes al género *Eleutherodactylus* fueron colectadas en menor cantidad de lo esperado, 4 especies fueron registradas *Eleutherodactylus chac*, *E. rhodopis*, *E. psephopsypharus* y *E. laticeps*. Estas ranas dependen directamente del bosque ya que no poseen ciclo larvario externo. Los renacuajos se desarrollan dentro del huevo que es depositado dentro de la hojarasca del suelo del bosque o en las raíces de árboles grandes.



Gráfica 2. Abundancia de especies por familia, reptiles

Se colectaron 23 especies de reptiles en el área del biotopo, la cantidad de saurios observada y colectada fue dramáticamente más alta en comparación con la de serpientes y anfibios. Una de las lagartijas más comunes fue *Norops uniformis* que junto a *Sphenomorphus cherriei* constituyeron las más abundantes observadas. Ambas especies pertenecen a un grupo de saurios que prefieren bosques prístinos o poco perturbados. Ninguna de estas lagartijas fue encontrada fuera del bosque puesto que dependen directamente de este para su protección recurriendo a la hojarasca acumulada y los refugios en las gambas de los árboles maduros, donde se les

encuentra con mucha frecuencia.

Norops uniformis y *Sphenomorphus cherrei* además constituyen presas para algunos depredadores especialistas que se alimentan de ellas específicamente, tal es el caso de las serpientes *Imantodes cenchoa* y *Scaphiodontophis annulatus* (E. Smith 1994). Otros predadores constituyen algunas serpientes de tamaño pequeño a moderado como *Leptophis mexicanus*, *Leptodeira polysticta*, y *Drymobius margaritiferus*.

El cutete, *Basiliscus vittatus* fue visto en grandes cantidades, sin preferencia de hábitat, encontrándose dentro del bosque, guamil maduro y las áreas de borde en el bosque, así como en zonas altamente alteradas.

Otra especie de saurio encontrado fue *Norops capito*, especie netamente arborícola y de gran tamaño. Su coloración críptica la hace confundirse con los líquenes y musgos que se alojan en los troncos de algunos árboles, es poco abundante y rara de visualizar debido a la altura en que suele mantenerse, se sabe de ejemplares encontrados arriba de los 30 m. (Jesús López, poblador local, com.pers). Dentro de la familia Polychrotidae es uno de los más grandes que existen en las tierras bajas de la vertiente Atlántica.

Ameiva festiva es un saurio muy común en algunas regiones de Guatemala, encontrado en cantidades muy altas dentro del bosque p.ej. Sierra de Santa Cruz, Izabal, Laguna Lachua, Alta Verapaz. (Acevedo 1998, 1996). Sin embargo, solamente un individuo juvenil fue observado, probablemente macho debido a su coloración. Estas lagartijas son esencialmente de bosque y rara vez se les halla fuera de éste.

La población de Gekos o cuijas fue muy elevada, especialmente en las construcciones, ranchos en el centro de visitantes. Los más abundantes fueron *Sphaerodactylus millepunctatus* y *S. glaucus* dos pequeñas lagartijas diurnas de escasos 4 cm. en su tamaño adulto. *Thecadactylus rapicaudus*, nocturno y de unos 15 cm. es una de las tres especies de saurios nocturnos descritas para la zona. Otra de ellas es *Lepidophima flavimaculatum* una lagartija de hábitos secretivos que vive en oquedades del terreno, acumulaciones de piedras y cuevas. Cabe mencionar que en

los nichos en que comúnmente se encuentra esta lagartija, encontramos diferentes especies de cangrejos ocupándolos por lo que se asume que ha sido desplazada de sus lugares habituales haciéndola poco evidente.

El número de especies de serpientes fue el mismo al de saurios, la cantidad de individuos observados o colectados fue considerablemente menor, siendo las más abundantes, el coral *Micrurus hippocrepis* y la basurera *Coniophanes fissidens*, ambas fueron encontradas en los recorridos diurnos en los senderos del centro de visitantes. De las siete especies de corales guatemaltecos este es uno de los pocos que muerde con cierta facilidad al ser manipulada. (E. Smith 1994).

Una de las serpientes más raras encontradas en el Biotopo fue *Pseustes poecilonotus* conociéndose muy pocos ejemplares provenientes de Izabal (E. Smith 1995) y Alta Verapaz (Acevedo 1996, 1999).

Una colecta muy alentadora fue el descubrimiento de un individuo de *Boa constrictor*, conocida nacionalmente como Mazacuata. Una hembra adulta de más de 2 m. de largo y con un peso aproximado a 25 libras, mostró casi nada de agresividad y su actitud fue muy pacífica. (rara en ejemplares de tan avanzada edad).

Son pocos los ejemplares de Mazacuata encontrados con un tamaño considerable y mucho menos en buenas condiciones físicas como era el caso de nuestro individuo. Normalmente los ejemplares encontrados no pasan del metro de largo y aun así ya son sacrificados para extraer su piel con fines comerciales u ornamentales en el caso de los coleccionistas privados.

Otras serpientes colectadas fueron especies típicas de las tierras bajas de Guatemala, como *Drymobius margaritiferus*, *Leptophis mexicanus* y *Leptodeira polysticta*, estas se encuentran tanto en la vertiente Atlántica como en la Pacífica y en ocasiones es más común encontrarlas en sitios altamente deforestados.

Xenodon rabdocephalus es una serpiente confundida en muchos casos con la barba amarilla. La distribución vertical de esta serpiente tiende a ser más restringida en el Pacífico, puesto que se le encuentra en la boca costa a elevaciones por encima de los 500 m, hasta los 1,000 m aproximadamente. (Acevedo 2001) Las poblaciones del norte en contraste con las del sur están desde el nivel del mar hasta los 700 m de

elevación. (E. Smith 1994)

Tres especies de tortugas fueron reportadas, una de ellas fue *Staurotypus triporcatus* o tortuga Tres Quillas. Esta tortuga prefiere las aguas tranquilas de las orillas de los ríos grandes donde la vegetación subacuática es densa. Se alimenta generalmente de peces y en ocasiones queda atrapada en las redes de pesca. *Trachemys scripta* es conocida como Cajincha, prefiere los lugares más despejados, sin tanta vegetación subacuática y gustan de los trocos que sobresalen del agua donde son más fáciles de observar. A diferencia de *Staurotypus*, esta tortuga se ha visto afectada por la expansión de la frontera humana y ha sido perseguida por su carne y caparazón. Y por último *Kinosternon leucostomum*, Casquito o Casco de Burro, que es la más pequeña de las tortugas dulceacuícolas encontradas en el departamento de Izabal. Esta tortuga prefiere los pantanos o zonas inundadas de las orillas de ríos y Creeks de la región donde la acidez del agua es muy elevada y la luz solar es escasa.



Gráfica 3. Abundancia de especies colectadas

8.5.2. Biotopo Cerro Cahú, Petén

A continuación se presentan los cuadros de abundancia de herpetofauna, según las categorías raro, común y abundante.

Cuadro 10. Abundancia relativa de anfibios

ESPECIE	ABUNDANCIA
<i>Rana berlandieri</i>	A
<i>Agalychnis callidryas</i>	C
<i>Hyla loquax</i>	A
<i>Hyla microcephala</i>	A
<i>Hyla picta</i>	A
<i>Phrynohyas venulosa</i>	R
<i>Scinax staufferi</i>	C
<i>Smilisca baudinii</i>	A
<i>Hypopachus variolosus</i>	A
<i>Leptodactylus labialis</i>	C
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	A
<i>Bufo marinus</i>	C
<i>Bufo valliceps</i>	A

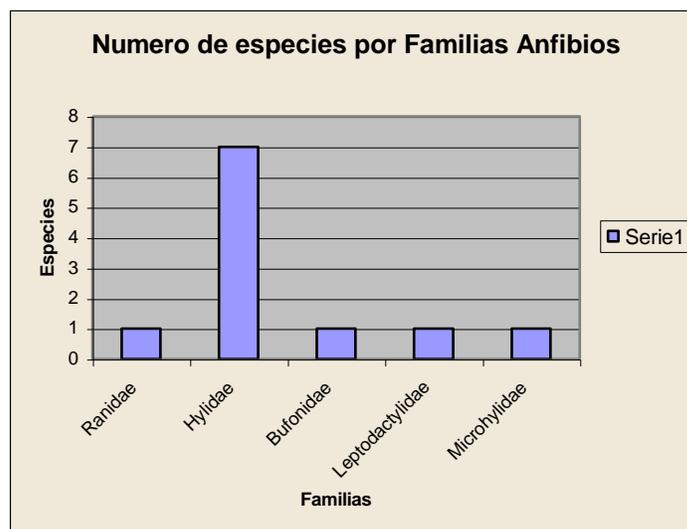
clave: R: Raro, menos de 3 individuos observados, C: Común, entre 3 y 10 individuos observados, A: Abundante mas de 10 ejemplares observados.

Cuadro 11. Abundancia relativa de reptiles

ESPECIE	ABUNDANCIA
<i>Norops bourgueai</i>	A
<i>Norops rodriguezi</i>	C
<i>Norops sericeus</i>	A
<i>Norops tropidonotus</i>	A
<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	R
<i>Thecadactylus rapicaudus</i>	A
<i>Coleonyx elegans</i>	R
<i>Ameiva undulata</i>	A
<i>Basiliscus vittatus</i>	A
<i>Boa constrictor</i>	C
<i>Drymobius margaritiferus</i>	C
<i>Leptodeira polysticta</i>	R
<i>Ninia sebae</i>	R
<i>Tamnophis proximus</i>	R
<i>Crocodylus moreletii</i>	C
<i>Imantodes cenchoa</i>	C
<i>Sceloporus teapensis</i>	A

clave: R: Raro, menos de 3 individuos observados, C: Común, entre 3 y 10 individuos observados, A: Abundante mas de 10 ejemplares observados.

Las tortugas no fueron incluidas en el cuadro 11, debido a que los métodos de muestreo para estas especies, son distintos de los utilizados para reptiles enteramente terrestres. Mas podemos mencionar *Trachemys scripta* y *Staurotypus triporcatus* que se atraparon en el trasmallo de la colecta de peces.



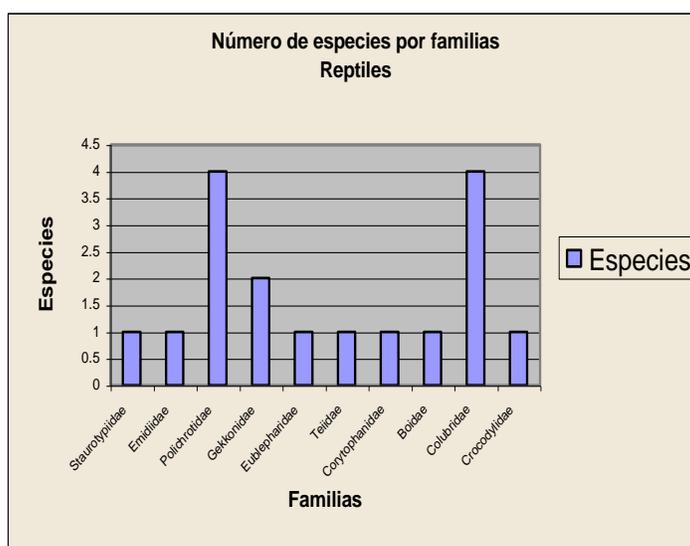
Gráfica 4. Abundancia de especies por familia, anfibios

Se colectaron un total de 11 especies de anfibios en el área del biotopo, y de los anfibios podemos mencionar la rana *Hypopachus variolosus*, microhylido propio de las tierras secas de la zona tropical lluviosa. La abundancia de esta rana fue evidente contabilizándose hasta 25 ejemplares en promedio por cada noche de colecta. Casi todos los ejemplares se encontraron en los senderos del biotopo alimentándose de termitas, otra rana bastante común fue *Smilisca baudinii*. *Phrynohyas venulosa* fue identificada por su canto también en los alrededores y en pozas con vegetación densa cercanas al área de visitantes.

Los sapos *Bufo valliceps* y *B. marinus* fueron colectados únicamente en la carretera de acceso al biotopo y en la orilla del lago Peten Itzá. Cabe destacar que *Bufo valliceps* fue mucho más abundante que *B. marinus*.

Agalychnis callidryas, fue colectada solamente en octubre, encontrándose solamente machos. La humedad en esta época fue mayor y se localizó a la orilla de cuerpos de agua en vegetación anegada.

Las cantidades más importantes de anfibios fueron encontradas en una aguada cercana al biotopo; en este hábitat se pudieron identificar más de 6 especies de anfibios, entre los que destacan *Hyla picta*, *H. microcephala*, *Scinax staufferi*, *Leptodactylus melanonotus*, *L. labialis*, *Agalychnis callidryas*, y *Rhinophrynus dorsalis*. Las primeras encontradas en cantidades masivas, mientras que *Leptodactylus melanonotus* fue menos abundante. Solo un ejemplar identificado de *Agalychnis callidryas* y *Rhinophrynus dorsalis* junto con *Leptodactylus labialis* fueron escuchadas; otra especie observada en la orilla de esta poza durante las colectas fue *Rana berlandieri*, una de las ranas más grandes que se conocen en el país.



Gráfica 5. Abundancia de especies por familia, reptiles

Se colectaron un total de 17 especies de reptiles en el biotopo, en el lago Peten Itzá y dentro de la aguada que esta fuera de los límites geopolíticos del biotopo y en la que fueron colectados y observados una gran cantidad de anfibios. En esta aguada fue colectada la serpiente *Leptodeira polysticta*, una serpiente muy abundante y que se alimenta casi enteramente de ranas o sus larvas, se encontró en actividad entre la vegetación anegada a la charca probablemente en busca de alimento.

Un registro muy importante fue la observación de varios ejemplares jóvenes del cocodrilo petenero, *Crocodylus moreletii*, éste fue observado en octubre. Dentro de los reptiles los saurios fueron los más abundantes, contabilizándose 10 especies en total, aunque sabemos que existen muchas más que no pudieron ser colectadas.

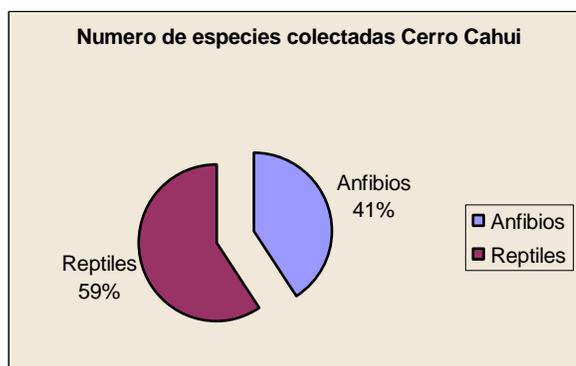
Los más comunes fueron el cutete *Basiliscus vittatus*, la lagartija corredora *Ameiva undulata*, y el abaniquillo *Norops tropidonotus*.

Lagartijas nocturnas como *Coleonyx elegans* y *Thecadactylus rapicaudus* se colectaron en los ranchos de la administración del biotopo. Este tipo de lagartijas están relacionadas a zonas perturbadas y es muy difícil encontrarlas en bosques primarios. *Eumeces schwartzei*, fue observada pero no se colectó, esta lagartija de hábitos fosoriales es poco conocida y casi no se encuentra en colecciones de referencia de los museos locales.

Estas especies de lagartijas son comúnmente depredadas por serpientes como *Drymobius margaritiferus* y *Boa constrictor*, que también se colectaron en el transcurso de estos viajes.

Serpientes especialistas como *Imantodes cenchoa*, se alimenta solamente de lagartijas del género *Norops* que atrapa durmiendo en hojas durante la noche. Esta serpiente es muy común en sitios húmedos situados al sur de la Reserva de la Biosfera de la Maya RBM.

Tamnophis proximus, una serpiente común en la costa sur de Guatemala, es poco frecuente en Peten, y pocos registros se conocen de los alrededores del lago Peten Itza, (Campbell 2000). Su alimentación es muy variada, y se sabe que en ocasiones se especializan en depredar sapos, pues aparentemente son inmunes a las toxinas de las parótidas externas de estos.



Gráfica 6. Abundancia de especies colectadas

8.6. Aves

Claudia Leticia Burgos Barrios

Hugo Haroldo Enríquez Toledo

En el Biotopo Chocón Machacas se efectuaron 46 horas de observación compartido en dos viajes de campo de 4 días (8 días en total) y en dos tipos de sitios de trabajo sendero terrestre y acuático; obteniéndose una nomina de 95 especies de aves (ver cuadro 12).

En el Biotopo Cerro Cahuí se invirtió un esfuerzo de 42 horas de observaciones distribuidos en 7 días. Los recorridos se hicieron sobre el sendero interpretativo terrestre, áreas administrativas y alrededores del Biotopo. En total se observaron 82 especies de aves.

Cuadro 12. Número total de especies observadas, Biotopos Chocón Machacas y Cerro Cahuí

	Orden	Familias	Sub familia	Sp. Residentes	Sp. Migratoria	Total sp.
Chocon Machacas	17	35	5	81	14	95
Cerro Cahuí	14	37	4	74	8	82

8.6.1. Biotopo Chocón Machacas, Izabal

La mayoría de aves observadas en el Biotopo Chocón Machacas pertenece a especies acuáticas, como se esperaba encontrar. Dentro de la nómina se incluyen 14 especies reportadas como migratorias (según Land, 1970). El orden más abundante Passeriformes esta constituido por 12 familias, 4 subfamilias y 42 especies. (ver cuadro 13)

Cuadro 13. Abundancia de especies y familias de aves observadas en Chocón Machacas

Orden	No. Familias	No. Especies observadas
Tinamiformes	1	2
Podicipediformes	1	2
Pelecaniformes	3	3
Ciconiformes	2	7
Anseriformes	1	1
Falconiformes	3	9
Gruiformes	2	3
Charadriiformes	3	3
Columbiformes	1	5
Psittaciformes	1	3
Cuculiformes	1	2
Strigiformes	1	1
Apodiformes	1	3
Trogoniformes	1	2
Coraciiformes	1	3
Piciformes	2	4
Passeriformes	12*	42

* Passeriformes incluyen 5 subfamilias: Tytirinae, Parulinae, Thraupinae, Emberizinae y Cardinalinae.

La diversidad de aves en Chocón Machacas es típica de la zona tropical de las tierras bajas del Caribe y algunas de las especies encontradas son abundantes como en el caso de las Psittacidos, se identificaron tres grupos *Aratinga nana*(8), *Amazona autumnalis* (23) y *Amazona sp.* (22). Otra especie dominante es *Jacana spinosa* (58), esta fué la especie dominante en los cuerpos de agua. Se localizaron nidos, juveniles y adultos.

En total suman 16 especies de aves amenazadas en el Biotopo Chocón Machacas, tres de ellas (*Sarcorampus papa*, *Mycteria americana* y *Falco deiroleucus*) se encuentran en la categoría dos de la Lista Roja de CONAP por estar en peligro de extinción. (ver cuadro 14)

Cuadro 14. Especies de aves amenazadas para el Biotopo Chocón Machacas, según la Lista Roja del CONAP

Especie	Índice de CONAP*	Apéndice CITES**
<i>Elanoides forficatus</i>	3	II
<i>Rosthramus sociabilis</i>	3	II
<i>Aramus guarauna</i>	3	
<i>Dendrosygna autumnalis</i>	3	
<i>Sarcorampus papa</i>	2	
<i>Mycteria americana</i>	2	
<i>Falco deiroleucus</i>	2	II
<i>Amazona autumnalis</i>	3	II
<i>Amazona (todo el género)</i>	3	
<i>Aratinga nana</i>	3	II
<i>Pteroglossus torquatus</i>	3	II
<i>Ramphastus sulphuratus</i>	3	II
<i>Crypturellus boucardi</i>	3	
<i>Florisuga mellivora</i>	3	II
<i>Tinamus major</i>	3	
<i>Campephylus guatemalensis</i>	2	

*Criterios de Lista Roja publicada 17.nov.1999. en el Diario Oficial, Guatemala.

Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP)

Categoría 2: En grave peligro: incluyen las que se encuentran en peligro de extinción por pérdida de hábitat, comercio, poblaciones reducidas, endemismo nacional o regional con distribución limitada. Uso científico.

Categoría 3: Manejo especial / uso controlado: especies amenazadas por explotación o pérdida de hábitat, pero el estado de sus poblaciones permite uso regulado, endémicas regionales. Uso científico y comercio regulado, cacería controlada, reproducción comercial hasta la 2da. Generación.

****CITES**

Apéndice II Incluye todas las especies que, aunque en la actualidad aún no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar si no se reglamenta el comercio. Y las especies no afectadas por el comercio, pero que deben sujetarse a reglamentación con el fin de permitir un eficaz control de su comercio.

8.6.2. Biotopo Cerro Cahuí, Petén

Se obtuvieron un total de 82 especies agrupadas en 37 familias y 14 Ordenes. Dentro de la nomina se incluyen 8 especies migratorias (*Trogon citreolus*, *Catharus mustelinus*, *Wilsonia citrina*, *Icterus galbula*, *Egretta caerulea*, *E. alba*, *Dendroica petechia*, *Opornis sp.* *Mniotilta varia*.)

Las especies más abundantes según las observaciones realizadas están representadas por el género *Amazona sp.* con 66 registros, *Molothrus aeneus* con 43, *Myiozetetes similis* con 15 y *Cyanocorax morio* 14.

En base a presencia/ausencia por día de trabajo, se obtuvo un valor diferente por géneros. Encontramos especies como *Myiozetetes similis*, *Dives dives* con mayor presencia o abundancia, y en orden aparece *Thraupis episcopus*, *Cyanocorax morio*.

Entre los órdenes más abundantes encontrados en el presente estudio se encuentran Passeriformes con 41 especies (agrupados en 16 familias), Falconiformes con 11, Piciformes con 8 y Ciconiformes con 5.

Cuadro 15. Número de especies representadas por orden y familia, Biotopo Cerro Cahú:

Orden	No. de familias	No. de especies observadas
Tinamiformes	1	1
Podicipediformes	1	2
Pelecaniformes	2	2
Ciconiformes	1	5
Falconiformes	3	11
Galliformes	1	1
Charadriiformes	2	2
Columbiformes	1	1
Psittaciformes	1	3
Cuculiformes	1	2
Trogoniformes	1	2
Coraciformes	2	3
Piciformes	4	8
Passeriformes	13*	41

* Passeriformes incluyen 4 subfamilias: Parulinae, Thraupinae, Emberizinae y Cardinalinae

Para el Biotopo Cerro Cahú 13 especies de aves, de las observadas en este estudio, se incluyen en la Lista Roja de CONAP.

Cuadro 16. Especies de aves amenazadas en el Biotopo Cerro Cahú, según la Lista Roja del CONAP (se utilizan las mismas categorías del cuadro de especies de aves amenazadas del Biotopo Chocón Machacas)

Especie	Índice de CONAP*	Apéndice CITES**
<i>Amazona sp.</i>	3	II
<i>Aratinga nana</i>	3	II
<i>Buteo brachyurus</i>	3	II
<i>Campephilus guatemalensis</i>	2	
<i>Crypturellus soui</i>	3	
<i>Falco ruficularis</i>	3	II
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	3	II
<i>Ictinia plumbea (M)</i>	3	II
<i>Micrastur semitoquatus</i>	3	II
<i>Ortalis vetula</i>	3	III
<i>Ramphastus sulphuratus</i>	3	II
<i>Rosthramus sociabilis</i>	3	II
<i>Sarcoramphus papa</i>	2	

Entre las especies raras (poco común, según Land, 1970) se encuentra *Buteogallus urubitinga* (aguililla negra), que es una especie poco usual en hábitat de bosque húmedo y selvático (Land, 1970). *Buteo brachyurus* (gavilán ratonero), esta asociado a tierras bajas, pero Land, no lo reporta para el departamento del Petén, y es un ave característica de áreas abiertas, aunque su hábitat es muy general. (Land, 1970) Esta especie de hábitat restringido también se encuentra ubicada en Categoría 3 de la lista roja y apéndice 2 de CITES. *Ictinia plúmbea* (gavilán plumizo), es una especie incluida en la lista de especies raras y que cuenta con un estatus de residente en verano, es una especie característica de bosque, borde y plantaciones donde se facilite la cacería. *Rosthramus sociabilis*, (gavilán caracolero), al igual que *I. Plúmbea* se encuentra bajo estatus de especie amenazada (Conap Categoría 3 y CITES Apéndice 2), especie frecuente de hábitat acuáticos debido a sus hábitos alimenticios (Land, 1970).

8.7. Mamíferos

Sergio Guillermo Pérez Consuegra

Se capturaron en total 20 especies de murciélagos y tres de ratones. Las capturas de murciélagos con red de nylon suman en total 231 individuos (106 en Chocón Machacas y 125 en Cerro Cahuí, correspondientes a 19 especies.

En el Biotopo Chocón Machacas se capturaron 14 especies de murciélagos. Cuatro mamíferos fueron observados por el equipo de investigadores: *Rhynchonycteris naso*, *Odocoileus virginianus*, *Dasyprocta punctata* y *Lontra longicaudis*, todos los anteriores de los alrededores de la administración del biotopo, excepto *Rhynchonycteris naso* que fué observado en la rivera del Río Chocón.

En el Biotopo Cerro Cahuí fueron capturados 22 especies de mamíferos, que incluyen a 17 de murciélagos capturados con red de nylon, una de murciélago capturada con la mano (*Saccopteryx bilineata*) y tres especies de ratones (*Heteromys desmarestianus*, *Heteromys gaumery* y *Oryzomys melanotis*); además se listan seis especies que fueron observadas por los investigadores: *Didelphis marsupialis*, *Ateles*

geoffroyi vellerosus, *Allouatta pigra*, *Panthera onca*, *Potos flavus* y *Sciurus yucatanensis*. El registro de los dos primates se basa en observaciones hechas a principios de este año por SG Pérez y el registro de jaguar se basa en una observación casual a mediana distancia (aprox. 30 mts) en un guamil viejo a unos 400 mts al noreste de la administración del biotopo, por la misma persona.

El esfuerzo total de captura con red fue de 1,667 metros de red-hora distribuidos en 10 noches de colecta (5 en cada biotopo) equivalentes a 40 horas de colecta utilizando una longitud promedio de 40 metros de red cada noche. El esfuerzo de captura fue ligeramente mayor en Chocón Machacas, 847 metros de red por hora, en comparación a Cerro Cahuí, 820 metros de red por hora. Sin embargo el éxito de captura fue mayor en Cerro Cahuí, 0.152 murciélagos por metro de red por hora, en comparación con Chocón Machacas, 0.125 murciélagos por metro de red por hora. La representación de especies también fué mayor en Cerro Cahuí, 0.021 especies por metro de red por hora, en comparación con Chocón Machacas, 0.016 especies por metro de red por hora. (Ver cuadro 19).

En los cuadros 17, 18 se presentan por separado los resultados de las capturas de murciélagos para el Biotopo Chocón Machacas y el Biotopo Cerro Cahuí. Para ambos cuadros la clave es la siguiente, **MSA**= macho subadulto, **MTA**= macho adulto de testículos abdominales, **MTE**= macho adulto de testículos escrotados, **HSA**= hembra subadulta, **HAI**= hembra adulta inactiva, **HAP**= hembra adulta preñada, **HAL**= hembra adulta en período de lactancia

Cuadro 17. Resumen de las especies de murciélagos capturadas, Biotopo Chocón Machacas, indicando la condición reproductiva

	ESPECIE	1er VIAJE CHOCON						3er VIAJE CHOCON								
		MSA	MTA	MTE	HSA	HAI	HAP	HAL	MSA	MTA	MTE	HSA	HAI		HAP	HAL
1	<i>Pteronotus parnellii</i>	6	2		3	12				1						24
2	<i>Trachops cirrhosus</i>		1													1
3	<i>Mimom bennettii</i>															0
4	<i>Micronycteris schmidtorum</i>		1													1
5	<i>Micronycteris megalotis</i>															0
6	<i>Tonatia saurophila</i>															0
7	<i>Glossophaga soricina</i>		1	1												2
8	<i>Sturnira lilium</i>								3							3
9	<i>Carollia brevicauda</i>					3				2						5
10	<i>Carollia perspicillata</i>	2		1		7	1						1			12
11	<i>Uroderma bilobatum</i>															0
12	<i>Vampyroides caraccioli</i>						1									1
13	<i>Platyrrhinus helleri</i>															0
14	<i>Artibeus phaeotis</i>	1	1	1	1											4
15	<i>Artibeus watsoni</i>	3	5	6	1	3	2			2		1				23
16	<i>Artibeus jamaicensis</i>	1		1			1			1		1			1	6
17	<i>Artibeus intermedius</i>					1	1									2
18	<i>Artibeus lituratus</i>		2	4		2				1	8		3		1	21
19	<i>Desmodus rotundus</i>										1					1
	TOTALES	13	13	14	5	28	6	0	0	6	13	0	6	0	2	106

Cuadro No. 18. Resumen de las especies de murciélagos capturadas en Biotopo Cerro Cahuí, indicando la condición reproductiva

	ESPECIE	2o VIAJE CAHUI						4o VIAJE CAHUI								
		MSA	MTA	MTE	HSA	HAI	HAP	HAL	MSA	MTA	MTE	HSA	HAI		HAP	HAL
1	<i>Pteronotus parnellii</i>		2													2
2	<i>Trachops cirrhosus</i>	1														1
3	<i>Mimom bennettii</i>		1						1	1						3
4	<i>Micronycteris schmidtorum</i>															0
5	<i>Micronycteris megalotis</i>								1							1
6	<i>Tonatia saurophila</i>		1					1								2
7	<i>Glossophaga soricina</i>		1				1			1						3
8	<i>Sturnira lilium</i>		1	3		1	1		2	2	1		1		5	17
9	<i>Carollia brevicauda</i>		2	7		10		2	1		5	1	1			29
10	<i>Carollia perspicillata</i>		1	3		1					1		1			7
11	<i>Uroderma bilobatum</i>						1									1
12	<i>Vampyroides caraccioli</i>															0
13	<i>Platyrrhinus helleri</i>										1		1			2
14	<i>Artibeus phaeotis</i>		1	3		2	3						3			12
15	<i>Artibeus watsoni</i>								2	4	1	2				9
16	<i>Artibeus jamaicensis</i>	2	2	1	1	4	1		1		1	2	1			16
17	<i>Artibeus intermedius</i>								1		5		1			7
18	<i>Artibeus lituratus</i>			1							6		1			8
19	<i>Desmodus rotundus</i>		1	1							2		1			5
	TOTALES	3	13	19	1	18	7	3	5	6	28	4	13	0	5	125

Cuadro No. 19. Resumen del esfuerzo y éxito de captura en el Biotopo Chocon Machacas y Cerro Cahuí

RESUMEN DEL ESFUERZO Y ÉXITO DE CAPTURA EN CHOCON MACHACAS			
	1ra col CHOCON	3ra col CHOCON	TOTALES
Redes-m	50-55-40	40	50-55-40
Noches	4	1	5
Horas	15.5	4	19.5
# de murciélagos	79	27	106
# de especies	12	8	14
Redes-m / h	687	160	847
# murciélagos /N-m/h	0.114992722	0.16875	0.12514758
# especies / N-m/h	0.017467249	0.05	0.016528926

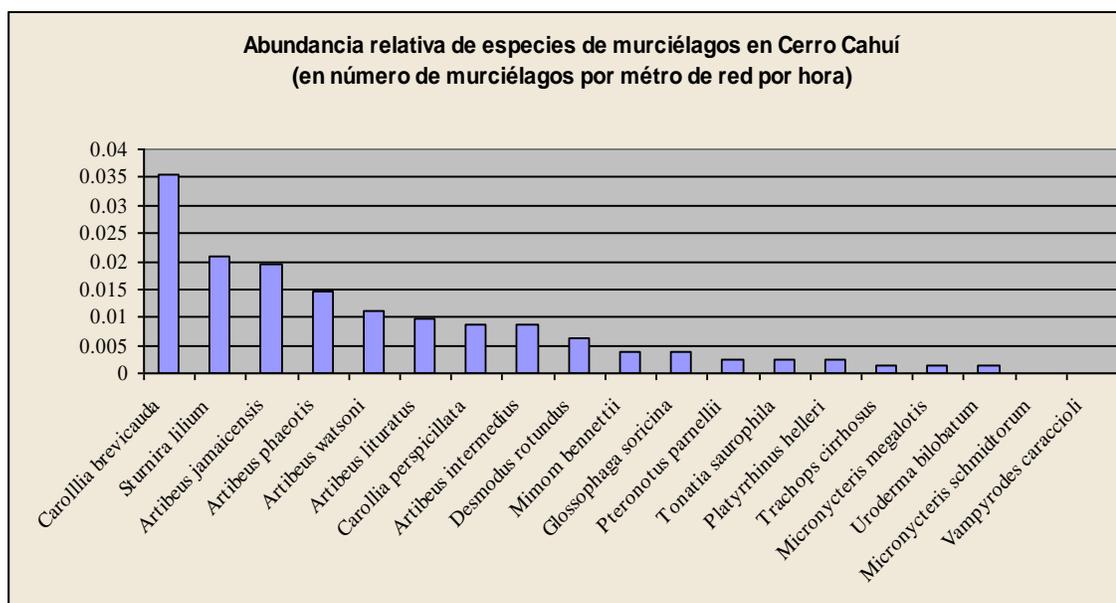
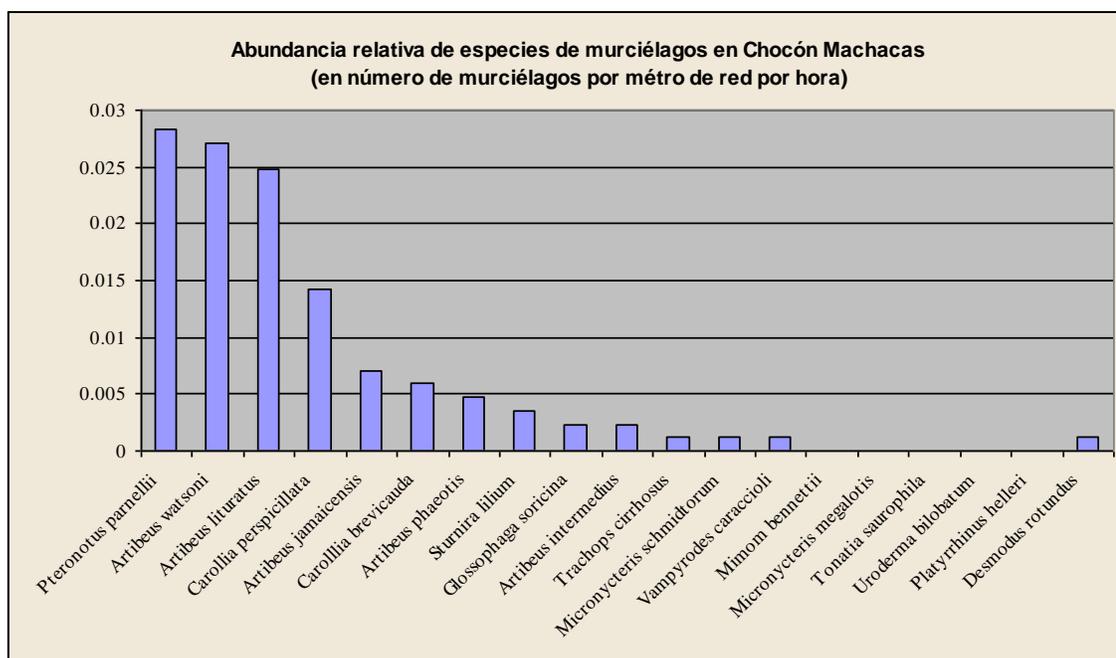
RESUMEN DEL ESFUERZO Y ÉXITO DE CAPTURA EN CERRO CAHUI			
	2da col CAHUI	4ta col CAHUI	TOTALES
Redes-m	40	40	40
Noches	2	3	5
Horas	8	12.5	20.5
# de murciélagos	64	61	125
# de especies	13	13	17
Redes-m / h	320	500	820
# murciélagos /N-m/h	0.2	0.122	0.152439024
# especies / N-m/h	0.040625	0.026	0.020731707

En la gráfica 7 se muestra la composición y dominancia de las especies de murciélagos capturadas en el Biotopo Chocón Machacas, los datos están expresados en número de murciélagos por méetro de red por hora. Las especies dominantes fueron *Pteronotus parnellii*, *Artibeus watsoni*, *Artibeus lituratus* y *Carollia perspicillata*.

En el Biotopo Cerro Cahuí la especie claramente dominante fue *Carollia brevicauda* y en menor medida *Sturnira lilium*, *Artibeus jamaicensis* y *Artibeus phaeotis*. El éxito de captura de especies en Cerro Cahuí fue mayor que en Chocón Machacas. La estructura de las comunidades de murciélagos guarda fuerte relación con la composición florística y algunos grupos comienzan a ser utilizados como indicadores ecológicos. Fenton et al. (1992) sugieren la utilización de murciélagos de la subfamilia Phyllostomine como indicadores de bosque maduro y poco perturbado. Esta subfamilia

fué más numerosa en Cerro Cahuí (7 individuos de *Trachops cirrhosus*, *Mimom bennettii*, *Micronycteris megalotis* y *Tonatia saurophila*) que en Chocón Machacas (2 individuos, *Trachops cirrhosus* y *Micronycteris schmidtorum*).

Gráfica 7. Abundancia relativa de especies de murciélagos biotopos Chocón Machacas y Cerro Cahuí

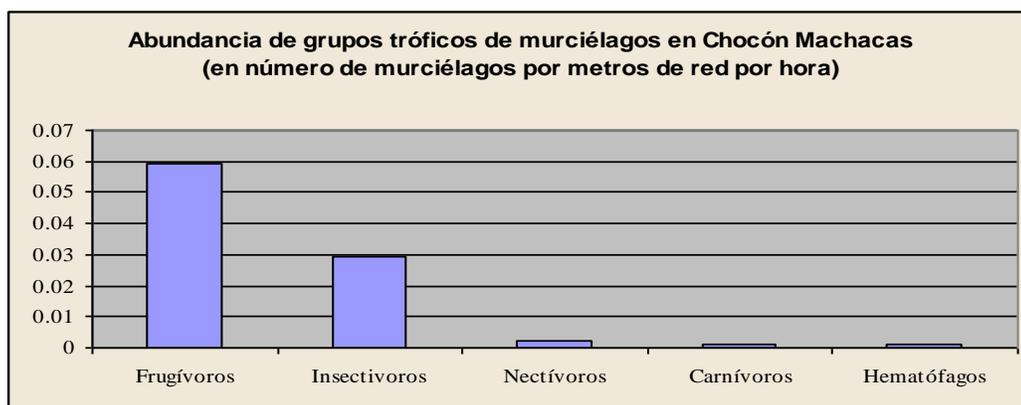


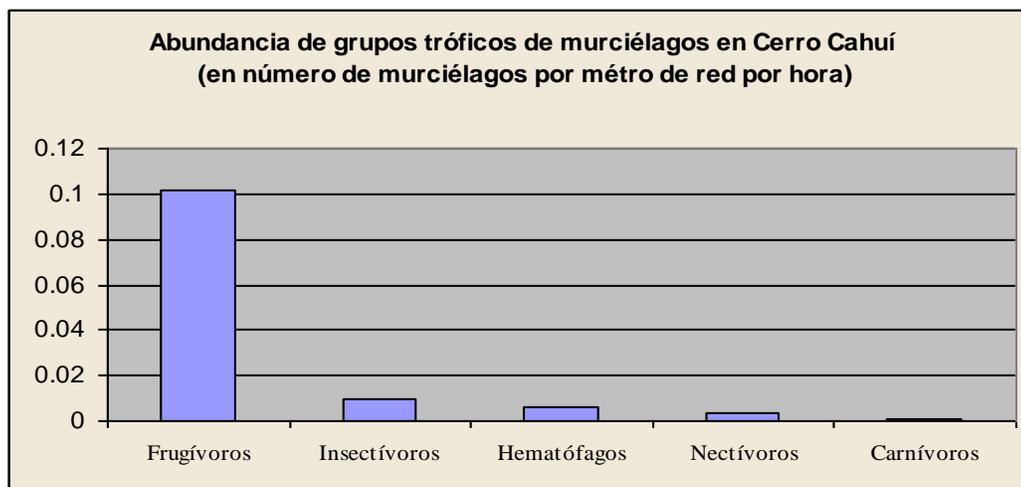
Se capturaron en los dos biotopos cinco grupos tróficos de murciélagos que se muestran en el cuadro 20, (basados en Medellín, 1993). Las proporciones de estos en las comunidades de Chocón Machacas y Cerro Cahuí fueron similares, con una clara dominancia de especies frugívoras, condición que caracteriza a las comunidades de murciélagos del neotropico. Las especies frugívoras son particularmente abundantes en Cerro Cahuí, en relación a Chocón Machacas. Por el contrario, la abundancia de especies insectívoras es mayor en Chocón Machacas que en Cerro Cahuí, fuertemente influenciado por la abundancia de *Pteronotus parnellii*, una de las especies dominantes en el área. *Desmodus rotundus*, un murciélago hematófago, fue más abundante en Cerro Cahuí, indicando probablemente una mayor presencia ganado en los alrededores.

Cuadro 20. Especies por grupo trófico

GRUPO TROFICO	ESPECIES INCLUIDAS
Insectívoros	<i>Pteronotus parnellii</i> , <i>Miconycteris schmidtorum</i> , <i>Miconycteris megalotis</i> , <i>Mimon bennettii</i> , <i>Tonatia saurophila</i>
Nectívoro	<i>Glossophaga soricina</i> .
Carnívoro	<i>Trachops cirrhosus</i>
Frugívoros	<i>Carollia brevicauda</i> , <i>C. Perspicillata</i> , <i>Sturnira lilium</i> , <i>Artibeus jamaicensis</i> , <i>A. lituratus</i> , <i>A. intermedius</i> , <i>Artibeus phaeotis</i> , <i>A. Watsoni</i> , <i>Platyrrhinus helleri</i> , <i>Vampyrodes caraccioli</i> , <i>Uroderma bilobatum</i>
Hematófago	<i>Desmodus rotundus</i>

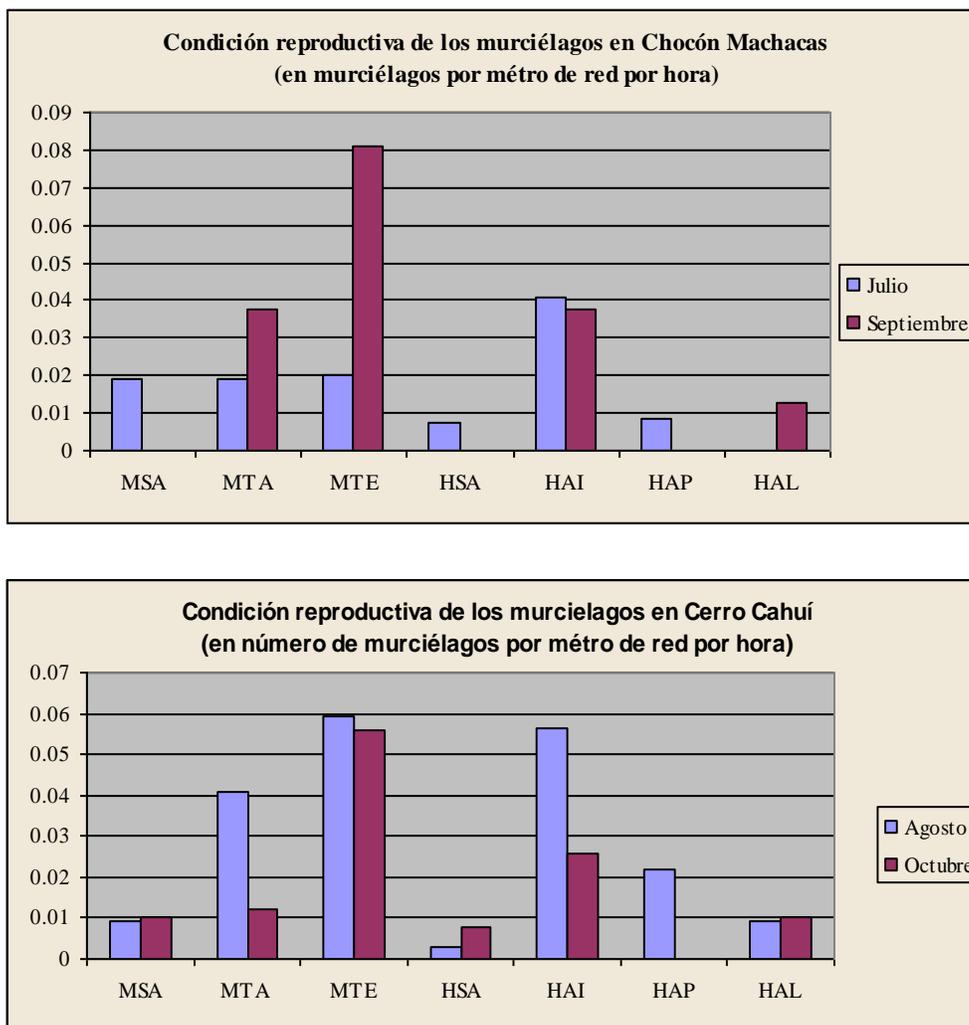
Gráfica 8. Distribución grupos tróficos, murciélagos de los biotopo Chocón Machacas y Cerro Cahuí





En la primera visita al Biotopo Chocón Machacas, en el mes de julio, se observó incidencia de hembras preñadas, todas de murciélagos frugívoros de las subfamilias Carollinae y Stenodermatinae, y ninguna actividad de hembras lactando. En el mes de septiembre, por el contrario, ya no se encontraron hembras preñadas pero si lactando, dando indicios entonces de la existencia de un ciclo reproductivo que se desarrolla con la temporada de lluvias.

Al inició del período de lluvias, en julio, también se observó una alta incidencia de individuos juveniles y subadultos de las mismas subfamilias y *Pteronotus parnellii*, indicando que los individuos nacieron durante el verano y pertenecen al primer ciclo reproductivo del año. En septiembre no se registraron murciélagos subadultos o juveniles.

Gráfica 9. Condición reproductiva de murciélagos, Chocón Machacas y Cerro Cahuí

MSA= macho subadulto, **MTA**= macho adulto de testículos abdominales, **MTE**= macho adulto de testículos escrotados, **HSA**= hembra subadulto, **HAI**= hembra adulta inactiva, **HAP**= hembra adulta preñada, **HAL**= hembra adulta en período de lactancia

En el Biotopo Cerro Cahuí se observó actividad reproductiva en forma relativamente homogénea durante las dos visitas realizadas (agosto y octubre). En la primera colecta existió una importante cantidad de hembras preñadas y algunas hembras lactando, contrastando con la ausencia total de las mismas durante el segundo viaje. Indicando la misma tendencia, en octubre fueron más comunes los individuos subadultos pero no las hembras lactando o preñadas. Para la mayoría de especies frugívoras (Carollinae y Stenodermatinae) parece existir una fuerte actividad reproductiva a mitad de la época lluviosa que va desapareciendo conforme se acerca el

fin de año. Parece ser que ambas visitas (agosto y octubre) se desarrollaron en medio del segundo ciclo reproductivo para la mayoría de especies de murciélagos. Entre las especies frugívoras la excepción es *Sturnira lilium*, que mostró una proporción muy grande de hembras lactando en octubre, influyendo en la gráfica. Esta especie frugívora generalista parece mostrar actividad reproductiva durante todo el año en bosques latifoliados de Chiapas (Medellín, 1993).

9. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

9.1. Vegetación, Biotopo Chocón Machacas

La vegetación acuática guatemalteca ha sido muy pobremente estudiada, a pesar de la importancia de que se le reviste en los eventos conservacionistas, especialmente como corredores biológicos (Morales 2001). No existe mucho material para comparar, ya que son pocos los trabajos que abarcan este tipo de vegetación.

En la laguna del pino, con características físicas y biográficas completamente diferentes, Rivera y González (1984) reportan 24 especies de plantas acuáticas, de las cuales no se comparte ninguna con el listado del presente estudio para el Biotopo Chocón Machacas, aunque algunas como *Hyparrenia rufa* y *Eichornia crassipes*, han sido reportadas en las cercanías del biotopo. De cualquier modo, de las dos especies citadas, *Hyparrenia rufa* es introducida y naturalizada, mientras que *Eichornia crassipes*, no se sabe con certeza si es introducida o no, ya que aunque se encuentra en los principales cuerpos de agua del país, en cuerpos de agua poco intervenidos para el hombre, como en los humedales del Parque Nacional Laguna del Tigre, no se encuentra (Morales 2,000).

Morales 2,001 realizó un estudio de la vegetación acuática en el Parque Nacional Laguna del Tigre (PNLT), en el que reporta 40 plantas acuáticas estrictas y 29 leñosas tolerantes, en este trabajo existen ciertas deficiencias en la asignación de los estatus de las plantas, por lo que podemos decir que son un poco menos.

En un año y medio de muestreos de plantas estrictamente acuáticas en el PNLT se han encontrado aproximadamente 35 especies, mientras que en este corto estudio

en Chocón Machacas se han encontrado 23 especies (10 compartidas y 13 exclusivas del Biotopo). En los humedales de Tabasco y Campeche, la reserva más grande de plantas acuáticas de Mesoamérica, se reportan 45 plantas acuáticas estrictas (Lot y Novelo, 1988). De este pequeño análisis podríamos decir que el Biotopo Chocón-Machacas posee una alta diversidad de plantas acuáticas estrictas, anfibias y tolerantes en relación a la intensidad de los muestreos realizados (2 meses) y aún faltan por muestrear cuerpos de agua importantes como el Ro Ciénaga y los Creeks de la zona.

Pöll (1983), en su trabajo "Plantas acuáticas de la región del Estor, Izabal", describe 22 plantas acuáticas estrictas, de estas, solamente nueve fueron colectadas para el presente estudio, de manera que si sumamos las 13 plantas restantes reportadas por Pöll (1983), tenemos un total de 36 especies.

En el PNLT, Tabasco y Campeche, en la comunidad de *Nymphaea ampla*, no se presentan otras especies, en cambio en el Biotopo Chocón-Machacas, *Nymphaea ampla* se distribuye ampliamente y junto con ella, *Cabomba paleaformis*, *Ceratophyllum demersum*, *Utricularia* spp., las especies que si se encuentran separadas de *Nymphaea* y que podrían constituir otra asociación son *Vallisneria americana* y *Potamogeton illinoensis*.

También podemos encontrar parches puros de *Scirpus californicus*, y mezclados con *Potamogeton illinoensis* y *Vallisneria americana*. En el Biotopo Chocón, solo se encuentra marginalmente el cosmopolita *Cladium jamaicense*. La especie *Typha domingensis*, no fue colectada en este trabajo, pero se sabe de su presencia en el Biotopo. Tampoco se colectó ningún espécimen del género *Eleocharis*, acuático muy conocido, este no ha sido reportado en el Biotopo.

En las plantas anfibias leñosas, ambas regiones presentan 5 especies de las cuales se comparten 3, aunque con muy distintos grados de dominancia, por ejemplo *Rhizophora mangle*, se encuentra en el río San Pedro, en los linderos del Parque Nacional Laguna del Tigre, con una sola población de 5 ó 6 individuos (León y Morales, 2,000), mientras que en el Chocón-Machacas constituye una comunidad bien formada.

Esto sucede también con *Chrysobalanus icaco*, que en el PNLT, se reporta en algunas localidades del Río Escondido, donde llega a formar asociaciones, en cambio en el Chocón es una especie muy abundante en la mayoría de cuerpos de agua.

El estudio de Morales (2,001), utilizo los mismos tamaños de parcelas del presente estudio por lo que se puede hacer una buena comparación. De las plantas leñosas que forman parte de los bosques ribeños y lacustrinos, el Biotopo Chocón-Machacas es más rico en especies que el Parque Nacional Laguna del Tigre, ya que posee 67 especies de árboles mientras que el Parque Laguna del Tigre tiene 57, 8 de ellas compartidas.

El sitio más diverso en el estrato arbóreo fue el Río Chocón, aunque fue el menos diverso en plantas acuáticas, caso contrario es el punto denominado "Casa", que se encuentra muy cercano al casco del Biotopo, ubicado sobre el margen principal del Golfete, si vemos el cuadro No.2 de distribución de especies por hábito y sitio de muestreo, podremos observar que se da un gradiente de distribución, en el cual los árboles van de más a menos desde el Río Chocón hacia la administración del biotopo, y las plantas acuáticas (riberinas y lacustrinas) van en sentido contrario.

Como ya se dijo implícitamente, el sitio más diverso en plantas acuáticas es el más cercano al casco del Biotopo, esto puede deberse a que al construir un muelle, se busca un área de buen suelo y se quita la cubierta forestal, esta facilitaría la entrada y establecimiento de las plantas, ya que les representa protección contra el viento y las mareas.

En los lugares intervenidos parece muy frecuente la gramínea introducida conocida comercialmente como Napier. Hay lugares en el río Chocón, que según la fotografía aérea y observaciones anecdóticas, es el más intervenido de los sitios muestreados, que presenta dominancia de *Bactris trichophylla*, lo que podría constituir una asociación de Arecaceas.

De lo observado durante este estudio en la vegetación de los sistemas acuáticos del Biotopo Chocón-Machacas, las formaciones más grandes que parecen estar presentes son, lo que podríamos denominar Selva Baja inundable, Selva alta ribereña

y Bosque de Manglar. Con elementos que se interdistribuyen entre ellas y que van formando distintas asociaciones.

Estas formaciones se ubican sobre estratos diferentes, razón en la cual podría descansar sus distribuciones, ya que la selva baja inundable, como su nombre lo indica se ubica sobre suelos que se inundan estacionalmente para formar los llamados "Swampos". Aunque esta formación predominó en los ríos, también se presenta en las lagunas.

La formación denominada manglar es más ampliamente distribuida en el golfo y en las lagunas para casi desaparecer en el río Chocón, este gradiente era de esperarse ya que el río Chocón está más alejado del mar y el golfo más próximo. Dentro del biotopo esta es la formación más difundida, con dominancia casi total de *Rhizophora mangle*.

La selva alta ribereña es la que presenta mayor altura y se ubica sobre suelo más sólido y parece ser poco susceptible a inundaciones, esta está mejor distribuida en el río Chocón y está ausente en el golfo y en las lagunas del biotopo. Otra variante de esta parece estar presente en el golfo pero esta no fue muestreada por falta de tiempo, esta se ubica en estrato rocoso y comparte elementos con los bosques interiores del biotopo, es decir los bosques de las montañas.

Finalmente, en cuanto a comunidades vegetales, debemos resaltar la importancia del Biotopo Chocón-Machacas, ya que en él se encuentran gran variedad de ambientes, además de que forma parte del Parque Nacional Río Dulce, que al ser un río que conecta un lago con el mar, en él se presentan todos los subsistemas posibles en los ambientes lóticos y lénticos desde marino hasta estuarino, pasando por lacustrino, palustrino y riberino.

La distribución horizontal de las especies del Biotopo Chocón-Machacas, se analizó con base en tres puntos de muestreo y la vertical por medio de la riqueza de especies en los estratos.

Basándose en un análisis de dendrograma, la riqueza de especies en los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, muestran un gradiente de mayor a menor

desde el río Chocón hasta el casco del Biotopo Chocón-Machacas, por el contrario los estratos emergente y sumergido parecen reflejar un gradiente en sentido contrario.

No podemos ahora especular acerca del origen de este gradiente, que podría ser consecuencia del azar o de un artefacto del muestreo, pero sería interesante hacer muestreos en el Río Ciénaga y proponer diseños para estudiar, un posible gradiente de intervención humana que se inicia de mas a menos en Río Dulce, hasta la zona protegida del Biotopo Chocón- Machacas.

Como ya se menciona, el río Chocón es el punto de muestreo mayormente alterado por la acción humana, a pesar de eso fue el mas diverso en el estrato arbóreo y arbustivo, por lo que es necesario muestrear más intensivamente los parches de bosque que aún quedan.

En el trabajo de Morales (2001a) se concluye que existe diferencia significativa entre los dos tratamientos propuestos y en los dendrogramas los puntos de muestreo de cada tratamiento forman perfectamente dos grupos. Se debe resaltar que en este trabajo no se tomaron en cuenta abundancias de las especies, sino solo presencia y ausencia de especies.

En el presente estudio se formaron dos grupos, pero el punto A3 se queda solo, esto es comprensible debido a su composición unica, tomando en cuenta abundancias. Para resolver esta contradicción es necesario hacer muestreos mas grandes.

En el perfil de vegetación puede observarse que hay vegetación parcialmente acuática y otra que esta en tierra firme. En la figura no se logra apreciar, debido a la altura, el gran espacio que ocupan las palmas del genero *Orbignia*. El área anegada no permite el crecimiento de otras especies dominantes por lo que son especies de menores dimensiones las que luchan por el espacio, además se puede notar que la profundidad del lago en las orillas varia muy poco. Esto puede ser debido a que el mangle esta ganando terreno y por eso el fondo es muy nivelado. Esta impresión también se refuerza al notar la altura de los árboles de mangle que es menor mientras más penetran en el lago, pues al ir colonizando, estos árboles serian los más jóvenes.

9.2. Vegetación, Biotopo Cerro Cahuí

El perfil de Cerro Cahuí, el cual se presenta en la sección de anexos, se realizó entre el área de administración y la entrada a los senderos del biotopo tomando parte del lago e internándose al biotopo. Se puede notar en el perfil que existen muchas plantas arbustivas y muchas lianas algunos árboles altos pero de poco diámetro a la altura del pecho, lo que indica que son árboles jóvenes.

Al inicio del perfil vemos plantas acuáticas que sirven de refugio a fauna silvestre como aves, reptiles y peces. En esta parte el fondo está cubierta por una gruesa capa de limo, (en esta zona se aprecia una menor cantidad de peces que hace 10 años).

Luego se aprecian algunas hierbas y arbustos terrestres entre el lago y la carretera, esta franja es pequeña frente a la entrada del biotopo, pero se ensancha en algunos lugares, los cuales son de propiedad privada y tienen distinta vegetación de acuerdo a como los cuida cada propietario.

La parte plana que se ve inmediatamente después, representa una carretera de terracería que limita al biotopo. Esta carretera es una barrera física para la fauna silvestre que limita su acceso al agua del lago, haciendo que el agua sea un factor limitante para la misma.

Luego vemos una pequeña depresión que se ensancha en algunas partes y que en la época lluviosa forma depósitos de agua estancada (llamadas en el lugar aguadas). Esta sirve de refugio a algunas especies de herpetofauna del lugar.

Inmediatamente después de la hondonada el terreno empieza a elevarse y se pueden encontrar los árboles dispersos y la vegetación arbustiva (llamada guamil en el lugar), además de muchas lianas y bejucos.

Se puede notar una franja desprovista de vegetación la cual corresponde a el sendero para visitantes, del biotopo, se pretende que este sendero sea lo menos perturbador posible del ambiente y que a la vez permita alcanzar los objetivos de educación ambiental y turismo. Existen problemas de personas que no utilizan este sendero y se trata de cazadores ilegales o depredadores que entran por rutas no autorizadas.

En las cercanías del lago y en la hondonada posterior a la carretera es natural que no se encuentren árboles grandes debido al exceso de humedad, pero conforme se levanta el terreno se esperaría que los árboles grandes fueran dominando el terreno. Esto no ocurre por lo que se deduce que esta parte fue muy perturbada y que es de reciente regeneración.

El resultado de la estructura de especies encontradas en las parcelas de trabajo, que se ubicaron en Cerro Cahuí nos muestra que hay diferencia de estructura en su composición de especies vegetales. Se encontraron más especies y más individuos en una parcela ubicada en terreno plano, luego la siguen en cantidad la ubicada en una ladera y la de terreno mixto, encontrándose relativamente pocos individuos en el fondo de un cañón.

Las diferencias podrían estar relacionadas con los nutrientes en el suelo, en la parte alta de los cerros se encuentra vegetación arbustiva que semeja al guamil pero que no corresponde a este tipo de regeneración y esto podría ser debido a que en la parte alta de los cerros se encuentra roca descubierta y en la parte plana se encuentra una mayor capa de suelo. En el fondo del cañón se encuentran pocos árboles posiblemente a que el suelo se anega demasiado en época lluviosa y la iluminación solar es menor.

Se encontró un mayor número de árboles de ramón que otra especie en las 5 parcelas, pero su número es variable en cada una de ellas, si consideramos que la mayor parte del biotopo esta constituida por laderas, el ramón seria la especie dominante.

Comparando la flora estrictamente acuática y palustre de los biotopos Cerro cahuí y Chocón-Machacas, podemos decir que es mas diverso el segundo de estos, ya que este cuenta con 23 especies.

Esto es comprensible ya que en Chocón el sistema acuático es mas complejo y en Cahuí solamente se trata de un lago. Por esta misma razón, debemos pensar que el biotopo Cerro cahuí es un lugar diverso y que el número de especies podría aumentar si se hacen esfuerzos mas grandes.

Debemos apuntar también que el Biotopo Cerro Cahuí, se encuentra muy

presionado por la colonización humana, debido a esto, ya casi no queda cubierta boscosa en sus márgenes, aunque aún queda un parche de bosque 300 metros fuera del Biotopo, en dirección a Jobonpiche.

La diferencia en los dos sustratos es muy obvia, por lo que se decidió no hacer pruebas de agrupamiento, sino apoyar nuestra hipótesis solamente en la composición de especies y sus abundancias brutas.

Usando la clasificación de Miranda (1978), para la identificación de asociaciones arbóreas, podríamos decir que la única asociación presente en el Biotopo Cerro Cahuí, es la de Chechenal de *Metopium Brownei*, esta en la mayoría de las veces se presenta con *Bucida buceras* (pucte), este elemento no fue encontrado en este estudio.

En esta región la asociación parece darse con *Piscidia piscipula*. En la bibliografía, no se cita esta asociación, ya que la formación chechenal, se desarrolla dentro de la selva alta o mediana subperennifolia con presencia de *Bucida* y *Chrysophyla* (Miranda 1978), pero el Cerro Cahuí es una transición entre esta y la Selva Alta Siempre Verde.

Piscidia piscipula es una especie que se desarrolla mejor en bosques secundarios, esta puede deber sus abundancia a la pedregosidad del suelo y a la exposición solar en las margenes del lago. Otra especie abundante y que responde a este mismo patrón es *Cecropia peltata*.

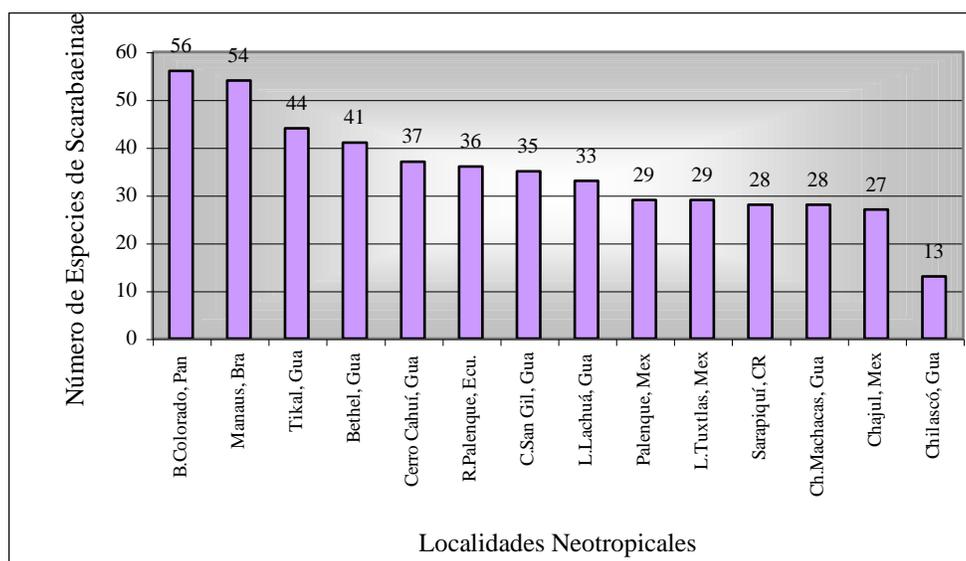
Como ya se dijo, la región de estudio esta muy afectada por la colonización humana y en el estrato rocoso solo pudieron realizarse tres parcelas en un único punto de muestreo, porque no había mas bosque disponible.

Para la clasificación de comunidades herbáceas podemos utilizar la clasificación de Lot y Novelo (1990, 1988), usada en los cuerpos de agua de los vecinos estados Mexicanos de Tabasco y Campeche.

Atendiendo a esta clasificación podemos decir que las asociaciones presentes en el área son, dentro de las emergentes: Carrizal de *Phragmites australis*, Tular de *Typha domingensis*, Cibal de *Cladium jamaicensis*; y dentro de las sumergidas, la comunidad de *Vallisneria americana* con especies acompañantes como *Potamogeton illinoensis* y *Najas wrightiana*.

9.3. Insectos, Biotopo Cerro Cahuí, Petén y Biotopo Chocón Machacas, Izabal

Utilizando los datos obtenidos, se estableció la diversidad de la familia Scarabaeidae, durante el muestreo realizado en el proyecto, más otros datos de investigaciones realizadas anteriormente en los mismos sitios, en total encontramos 37 especies de Scarabaeinae en Cerro Cahuí y 28 especies de Scarabaeinae en el Chocón-Machacas, según se observa en la figura 2. Al comparar con otros lugares neotropicales del continente (gráfica 10), Cerro Cahuí se encuentra entre los lugares con diversidad mediana de Scarabaeinae (33-44), similar a lugares como el Parque Nacional Tikal, Río Palenque en Ecuador, y la Laguna Lachuá en Guatemala. El Biotopo Chocón Machacas se ubica dentro de las áreas con menor diversidad (27-29), similares a las de lugares como Palenque en México y Bocas del Chajul también en México. Es probable que esa baja diversidad se deba a artefacto de colecta. Con aumentar el esfuerzo de colecta probablemente aparecerán más especies.

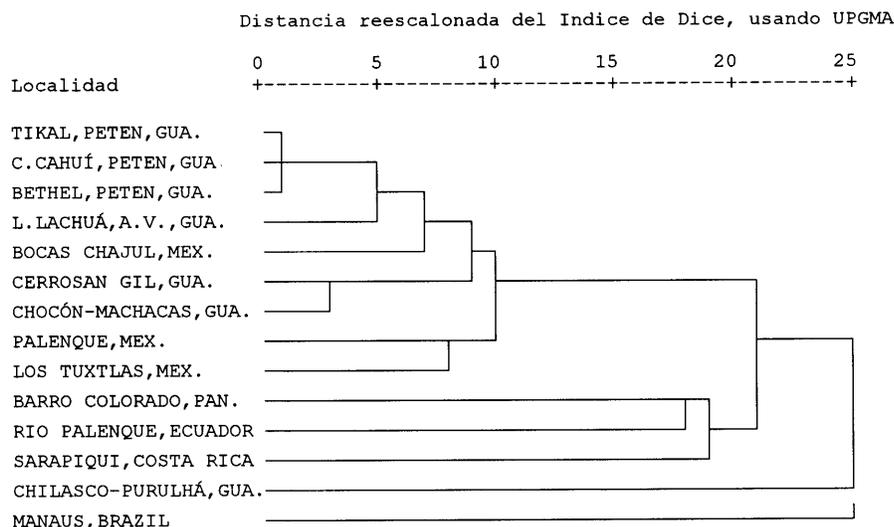


Gráfica 10. Riqueza de especies de Scarabaeinae de varias localidades neotropicales incluyendo el Biotopo Cerro Cahuí y el Biotopo Chocón-Machacas.

El dendrograma de la gráfica 11, establece la similitud de ensamblajes de Scarabaeinae, muestra cuatro grupos: uno formado por un bosque tropical de Manaus en Brasil, otro formado por el bosque nuboso de Biotopo del Quetzal-Chilascó en Baja Verapaz, Guatemala y el tercero por tres bosques al sur de Centroamérica (Sarapiquí, Costa Rica y Barro Colorado, Panamá) y norte de Sudamérica (río Palenque, Ecuador).

El cuarto grupo es más interesante, hay tres subgrupos. Un subgrupo está formado por los bosques de la Reserva de la Biosfera Maya, Tikal, Bethel y Biotopo Cerro Cahuí, al cual se le unen bosques algo similares como los de la Laguna Lachuá en Alta Verapaz y los de Bocas de Chajul en Chiapas, México. El segundo subgrupo lo forman los bosques del el Cerro San Gil y Biotopo Chocón Machacas en Izabal, los cuales son obviamente diferentes de los bosques de la Reserva de la Biosfera Maya. El tercer subgrupo lo forman dos bosques tropicales mexicanos, uno en Palenque en Chiapas y en otro en Los Tuxtlas en Veracruz.

No deja de sorprender la estrecha relación entre Chocón-Machacas y Cerro San Gil, separándose de los otros bosques tropicales. ¿Forman una unidad ecológica? ¿Sucede lo mismo con otros grupos? Con Passalidae y Melolonthidae no hemos estudiado el área de Chocón Machacas, pero Schuster (1985) señaló esta zona como la única área de endemismo posible en bosques tropicales de Guatemala.



Gráfica 11. Análisis de agrupamiento jerárquico para los ensambles de Scarabaeinae de varias localidades neotropicales, incluyendo los bosques de Cerro Cahuí y Biotopo Chocón Machacas.

9.4. Herpetofauna, Biotopo Chocón Machacas, Izabal

La diversidad encontrada fue abundante tomando en cuenta el restringido tiempo de trabajo de campo y los factores climáticos que en ocasiones no favorecían a las

colectas durante nuestra permanencia en la zona; esto debido a la afinidad que la herpetofauna en general presenta por las noches lluviosas y sin luna.

Muchas especies de anfibios y reptiles están altamente restringidos a microhabitats, y consecuentemente su distribución y abundancia está ligada a la presencia o ausencia de ciertos caracteres del mismo. Algunas especies de anuros requieren condiciones especiales para reproducirse, por ejemplo la acidez, la cobertura boscosa sobre las charcas, la humedad del ambiente, etc. Cuando se realicen estudios de historia natural o historias de vida de cada especie o se hagan estudios poblacionales, probablemente descubramos que la mayoría de las especies poseen similares requerimientos en un mismo medio ambiente.

Otro factor determinante en la abundancia es la competencia y la depredación entre las especies que a su vez actúan como control en la distribución y abundancia de las mismas; debemos tomar en cuenta que entre más pequeños sean los hábitats o los parches de bosque donde estas habitan más incidencia habrá en la competencia y la depredación.

Un dato importante que cabe mencionar es el hecho de que las poblaciones de anfibios están disminuyendo a nivel global y nuestro país no es la excepción, en sitios aledaños al biotopo la reducción de las poblaciones de anfibios se ha visto muy marcada p.e j Río “Las Escobas” en Montañas del Mico (Campbell com.pers), Sierra de Santa Cruz (E. Smith com.pers).

Algunas especies, sin embargo, han mantenido sus poblaciones poco alteradas como es el caso de *Rana vaillanti*, *Bufo marinus* y *Bufo valliceps*. Contrariamente a esto las poblaciones más afectadas son aquellas pertenecientes a la familia Leptodactylidae, específicamente el género *Eleutherodactylus* que son ranas muy susceptibles a contaminación y deforestación de los bosques.

En el caso de “Chocon Machacas” se pudo observar menos abundancia de la que supuestamente íbamos a hallar, esto creemos puede ser debido a los factores climáticos, la estación lunar y la poca precipitación pluvial durante las colectas. Pocas ranas fueron observadas durante la noche y en lugares de apareamiento. La cantidad fue disminuyendo con el pasar de los días, al punto en que las últimas noches no

mostraron ninguna actividad de ranas y muy escasa de otras especies herpetológicas.

Los reptiles fueron mucho más abundantes relativamente que los anfibios; creemos que estos son menos susceptibles (por lo menos algunas especies) a cambios físicos y climáticos. En ocasiones aumentan sus poblaciones con la deforestación de los bosques como se menciona anteriormente. Aunque algunos de ellos dependen del bosque para subsistir, por ej: *Ameiva festiva* y *Pseustes poecilonotus*, ninguna de las dos poblaciones es igual a la otra, puesto que la primera es abundante y la otra es rara; estos registros nos podrían dar una idea de la importancia que tiene este ecosistema en las relaciones interespecíficas de cada una de las poblaciones y la forma en que albergan dichas poblaciones, y por lo mismo se hacen necesarios estudios de las historias de vida de las especies y sus poblaciones.

Algunas poblaciones de reptiles como *Boa constrictor*, *Bothrops asper*, *Porthidium nasutum*, tienen áreas de distribución continuas a lo largo de las tierras bajas del Sur de México, Centro y Sudamérica. A pesar de esto se han fragmentado en los últimos años debido a la tala y contaminación de los bosques. Otras poblaciones de especies como *Iguana* y *Norops* son más escasas aun y en algunos lugares han desaparecido por completo. Sabemos que las poblaciones de Iguana verde se mantienen satisfactoriamente en los bosques de galería o ribereños, ya que brindan refugio y sitios de anidación bastante buenos para su subsistencia.

Muchas especies de serpientes estuvieron ausentes o ni siquiera eran conocidas por los lugareños o trabajadores del biotopo. Por otro lado serpientes tan famosas como la Barba amarilla *Bothrops asper*, la Mano de piedra o Timbo *Atropoides mexicanum* son muy conocidas y temidas debido a la peligrosidad de sus mordeduras. Anteriormente estas especies de serpientes eran sumamente comunes en sus rangos distribucionales, pero actualmente las cifras están en declive incluso para serpientes tan prolíficas como la barba amarilla y encontrar una de ellas, con una respetable talla ya es casi imposible.

9.5. Herpetofauna, Biotopo Cerro Cahuí, Petén

La diversidad encontrada fue abundante tomando en cuenta el restringido tiempo de trabajo de campo y los factores climáticos que en ocasiones no favorecían a las colectas durante nuestra permanencia en la zona; esto debido a la afinidad que la herpetofauna en general presenta por las noches lluviosas y sin luna.

Muchas especies de anfibios y reptiles están altamente restringidas a microhabitats, y consecuentemente su distribución y abundancia esta ligada a la presencia o ausencia de ciertos caracteres del mismo. Algunas especies de anuros requieren condiciones especiales para reproducirse, por ejemplo la acidez, la cobertura boscosa sobre las charcas, la humedad del ambiente, etc. Cuando se realicen estudios de historia natural o historias de vida de cada especie o se hagan estudios poblacionales, probablemente descubramos que la mayoría de las especies poseen similares requerimientos en un mismo medio ambiente.

Como se mencionó con anterioridad casi todas las especies de anfibios y reptiles colectados en esta área son de amplia distribución geográfica. Se pudo observar que los anfibios en casi todos los casos estaban restringidos a cuerpos de agua, y dependen directamente de las lluvias para poder reproducirse. El clima seco es más acentuado en esta región de Peten causando que los animales acudan a estos cuerpos de agua.

Especies consideradas abundantes y comunes como *Leptodeira polysticta*, *Ninia sebae*, y *Agalychnis callidryas* fueron reportadas raras y suponemos que esto se debió al clima desfavorable y la estación lunar que pudo haber afectado en la actividad de las mismas.

Suponemos importante el hecho de efectuar futuras colectas dentro del Biotopo y en áreas aledañas, así como realizar estudios sobre la ecología de las especies y así poder determinar el tipo de influencia que ejerce el biotopo en las áreas naturales a su alrededor. Un ejemplo de ello es la aguada formada fuera del limite geopolítico del biotopo en la cual fueron colectados e identificados una gran cantidad de ejemplares de anfibios como *Hyla picta*, *Hyla microcephala*, *Scinax staufferi*, *Rana berlandieri*; algunas especies de serpientes como *Leptodeira polysticta*, *Imantodes cenchoa* y se logró la

observación de cocodrilos juveniles de la especie *Crocodylus moreletii*. Este lugar también se identificó como un área de reproducción de anfibios ya que en los dos viajes de colecta se observaron dentro del agua cantidades muy abundantes de renacuajos de distintas especies incluyendo *Rhinophrynus dorsalis* conocido localmente como sapito Moi.

Otro asunto importante es recalcar el hecho que el biotopo presenta diferentes sucesiones de bosque; en las cercanías del centro de visitantes y en el recorrido del sendero corto encontramos un área de bosque secundario antiguo y en las partes más alejadas al centro de visitantes y en el recorrido del sendero largo se presenta un bosque primario; esto suponemos ejerce en cierta manera una diferencia en la distribución de las especies por lo que se hace interesante estudiar y poder comparar estas dos áreas.

9.6. Aves, Biotopo Chocón Machacas, Izabal

Los objetivos de este estudio eran proveer una nomina de las aves que caracterizan a el Biotopo Chocon Machacas. Debido a que este fue un estudio de tiempo corto se obtuvo un listado de 95 especies con un esfuerzo de 46 horas/hombre/8días de trabajo. La composición de aves encontradas coincide con los reportes presentados por Land (1970), en su trabajo de Aves de Guatemala, el cual describe las características para la Zona Tropical : Tierras bajas del Caribe y Petén y la composición, principales Ordenes y distribución de avifauna de Guatemala.

A pesar de no existir un estudio sistematico y completo sobre las aves del lugar algunos autores registran cerca de 128 especies (Ponciano, s.f), 130 especies aproximadamente. (Villar, s.f.) Debido a que son pocas las fuentes de estudios de aves en el Biotopo, tomando como base los propuestos se considera que se obtuvo un 74% de las especies registradas (numéricamente), y cubriendo una pequeña parte del Biotopo ya que por motivos de logística no fue posible llegar más hacia dentro del Biotopo, donde se considera que se podrían obtener mas abundancia de aves de bosque.

Se reconoce la existencia de un sesgo de muestreo ya que el transecto terrestre se encuentra muy cerca de los cuerpos de agua, esto influye el hecho de encontrar una dominancia de especies acuáticas en las observaciones. Aunque también se encuentran datos interesantes basándose en la abundancia de algunas especies como *Jacana spinosa*, *Amazona autumnalis*, *Mycteria americana*, *Egretta thula*, *Butorides virescens*, *Phalacrocorax olivaceus*, *Florisuga mellivora* y otras poco abundantes como *Egretta alba*, *Ceryle torquata*, *Ceryle alcyon* y raras como *Rothramus sociabilis*, *Porphyryla martinica*, *Dendrosygna autumnalis*.

Sobre especies de bosque típicas que resultaron raras como en el caso de *Tinamus major*, *Columba nigrirostris*, *Melanerpes aurifrons*, *Campephilus guatemalensis*. Al contrario de otro grupo de especies propias de borde o vegetación secundaria como los *Tyranus melancholicus*, *Aratinga nana* y algunos *Empidonax sp.* Probablemente como se indicó los senderos terrestres se encontraban muy cerca de los cuerpos de agua, no se encontró mayor registro de especies de bosque, y no podemos concluir que no estén presentes, simplemente es necesario aumentar el esfuerzo en otros sitios de muestreo.

Ya que el biotopo es un área protegida de difícil acceso por vía acuática, no tiene una gran presión de visitantes o poblaciones grandes (a excepción de las pequeñas comunidades cerca de las lagunas), y estos son algunos de los factores que pueden contribuir a encontrar pocas especies de aves características de áreas perturbadas en el área algunas de ellas son los Tyranidae que en su mayoría son especies de bosque abierto, de borde o de bosque secundario. Sin embargo, es necesario realizar estudios en la parte noroeste del Biotopo ya que es el área de mayor presión antropológica. (Imagen Satelar, 2000).

En el presente estudio se incluyeron las especies migratorias vistas, debido a que la información pretende servir de orientación para el trabajo de conservación del área, debido a que fue un estudio corto no se pudo determinar abundancia de especies migratorias, para evaluar el potencial del Biotopo como sitio de importancia para migración. Se registraron en total 14 especies en su mayoría especies acuáticas o relacionadas a cuerpos de agua. La principal observación de migratorias se realizó

durante el mes de septiembre al inicio de la temporada de migración. (*com. Pers. Burgos.C.*)

Un elemento importante de señalar es la presencia de especies particulares como lo son las que aparecen en la Lista Roja de CONAP, y especies que aparecen bajo alguna categoría de CITES. Se obtuvo un total de 16 especies algunas de las cuales se observaron una sola vez como en el caso de *Aramus guarauna*, *Dendrosygna autumnalis*, *Campephylus guatemalensis*, *Mycteria americana*, *Sarcorampus papa* y *Falco deiroleucus*, estas últimas dos especies que además se encuentran en una categoría superior, es decir están amenazadas. Es importante señalar que en este caso, la ausencia, presencia, abundancia de estas especies no puede relacionarse a un estatus ya que es necesario evaluar otros sitio de la reserva para establecer el verdadero estatus de estas poblaciones, pero su presencia por el momento señala, la importancia del Biotopo para la el mantenimiento de sus poblaciones.

9.7. Aves, Biotopo Cerro Cahuí, Petén

El estudio de aves estaba destinado a obtener información básica para la caracterización del Biotopo Cerro Cahuí, de esta forma se obtuvo un listado de 86 especies, de las cuales se encuentran 8 especies migratorias, comparado con la lista reportada para el Proyecto de Plan Maestro de Cerro Cahuí (Dary, 1982) que reporta 123 sp., se considera que los resultados obtenidos representan buena parte de la comunidad de aves del Biotopo.

Los resultados obtenidos coinciden con las descripciones de ornitofauna correspondiente para las tierras bajas del Caribe y Petén (Land, 1970) que se caracteriza por un ensamble de ordenes de origen neotropical, dentro de los cuales existe una ocurrencia de especies migratorias o migratorias de paso.

Entre las especies abundantes reportadas para el área se encuentran los Psitacidos, especialmente el género *Amazona* el cual en su mayoría no fue posible determinar la especie debido a la dificultad de vista en el bosque cerrado. Las especies de Psitacidos se agruparon en *Amazona autumnalis*, y *Aratinga nana* (que además se

encuentran incluidas en la Lista Roja de CONAP bajo la categoría 3 y en el apéndice 2 de CITES.) Esto remarca aún más la importancia del grupo dentro del Biotopo, como hábitat y área de forrajeo.

Las aves rapaces son importantes indicadores de calidad de ambiente, ya que en general son especies adaptadas al bosque y la ampliación de rangos o apareamiento de algunas especies como raras dentro de un área, son producto de variación o degradación de su hábitat original. Esto deriva del impacto de la deforestación en las poblaciones de rapaces, ya que desestabiliza el flujo del ciclo de agua, aumenta la erosión y la periodicidad de inundaciones, eleva el efecto climático de gas invernadero y esto aumenta las tasas de extinción de especies. (Kennedy, 1986)

Las aves rapaces ocupan uno de los primeros lugares tróficos como predadores primarios, por eso es importante monitorear sus poblaciones, esto permitirá conocer la efectividad del área como refugio faunístico.

Solamente se registró una especie de crácido en Cerro Cahuí, *Ortalis vetula*, al contrario de lo esperado, ya que se tienen reportes anteriores de *Crax rubra* y *Penelope purpurescens*, (Vannini, J & P. Rockstroh, 1988). Esto no indica que las otras especies no estén presentes, sino que es necesario realizar un mayor esfuerzo y ampliar los sitios de muestreo. Los crácidos son un grupo que se encuentra bajo mucha presión por tráfico ilegal de especies, cacería, alimento, etc. La ausencia de las especies *Crax rubra* y *Penelope purpurescens* podrían indicar también presiones sobre las poblaciones que se encuentren en el Biotopo, aunado a esto *O. vetula* es una de las especies de esta familia, según Vannini y Rockstroh (1988) responde mejor a las presiones ambientales por lo que se recomienda analizar el estado de la población actual.

En un estudio anterior realizado por Madrid (1992) en Cerro Cahuí utilizando redes neblineras se encontró un total de 32 especies residentes y 14 migratorias del Orden Passeriformes, mientras que en el presente estudio, mediante observaciones, se determinaron 41 especies (divididas en 36 residentes y 5 migratorias). No se encontró un patrón similar debido a que los esfuerzos utilizados aunque fueron casi los mismos, no se empleó la misma técnica, por lo que se considera que debe realizarse un mayor

esfuerzo de muestreo para el Orden Passeriformes ya que representan a la mayoría de especies de la comunidad de aves para el Cerro.

9.8. Mamíferos, Biotopo Cerro Cahuí, Petén y Biotopo Chocón Machacas, Izabal

Las comunidades de murciélagos de los Biotopos Chocón Machacas y Cerro Cahuí muestran una fuerte influencia amazónica, con predominancia de las especies de la familia Phyllostomidae, típica de las zonas cálidas de Centro y Suramérica.

El método de colecta utilizado, con redes de nylon, es considerado eficiente para la captura de estos grupos, sin embargo no es tan efectivo cuando se trata de la captura de otras especies de murciélagos como Molossidae, Thyropteridae, Vespertilionidae, etc. que son también abundantes en el neotrópico (Miller). Algunos de estos murciélagos son más fácilmente capturados en bosques de galería o cercano a los cuerpos de agua, otros vuelan sobre el dosel del bosque o tienen hábitos muy particulares, por lo que los resultados presentados deben considerarse sesgados favorablemente a los murciélagos de sotobosque, especialmente a los frugívoros y de ninguna manera deben tomarse como muestra de toda las comunidades de murciélagos de esos biotopos.

Dos condiciones ambientales parecen también haber influenciado los resultados. Primero, las tres últimas colectas se desarrollaron con luna nueva o cercano a ella; sin embargo la primera visita al Biotopo Chocón Machacas se desarrolló en época muy cercana a la luna llena, lo que probablemente hizo disminuir las capturas. El otro factor ambiental que pudo afectar los resultados fué la lluvia, ya que el presente año parece ser un año particularmente seco comparado con los años lluviosos que le precedieron. No sabemos nada relacionado comportamiento de las poblaciones de murciélagos ante estos cambios.

Los murciélagos de la subfamilia Phyllostominae fueron más abundantes en Cerro Cahuí que en Chocón Machacas. Estos murciélagos han sido propuestos como indicadores del estado de madurez del bosque (Fenton, 1992). Según esa hipótesis, el bosque del Biotopo Cerro Cahuí parece encontrarse en mejores condiciones de conservación que el bosque de Chocón Machacas. Probablemente también exista

influencia de la abundancia de humedales en Chocón Machacas; los murciélagos son particularmente abundantes en bosques tropicales maduros no inundables.

Por otro lado *Desmodus rotundus* fue más abundante en Cerro Cahuí, indicando una fuerte intervención del ganado en la zona.

9. 9. Discusión general

En cuanto a riqueza de especies podemos encontrar 2 patrones que marcan los diferentes taxa. Los mamíferos e insectos que son menos influenciados por los ambientes hídricos, son más abundantes en Cerro Cahuí. Por el contrario los peces, anfibios, aves y la vegetación que son más influenciados por los ambientes acuáticos, son más abundantes en Chocón-Machacas.

Esto puede entenderse desde la complejidad del sistema hídrico de Chocón-Machacas, ya que presenta, mar, ríos, lago y varias lagunas lo cual representa la presencia de todas las posibilidades de los ambientes acuáticos, lo que propicia una mayor diversidad biológica relacionada al agua.

Por su lado el lago Petén Itza, en cuyas margenes se ubica el biotopo Cerro Cahuí, es una cuenca endorreica con sus conexiones importantes subterráneas. Este aislamiento da como resultado una baja diversidad de especies y aunque existen elementos endémicos como *Petenia splendida*, *Dorosoma petenense* y *Crocodilus moreletii*, son endémicos regionales de la península de Yucatán, ya que esta región tiene historia compartida de aislamiento y de conexiones y desconexiones de los cuerpos de agua, debido a las penetraciones y retiradas marinas, durante la historia geológica. El biotopo Chocón Machacas también tiene una historia de penetraciones y retiradas marinas pero más antiguas que las de Petén (Khin 2001, Comunicación Personal).

Por esta misma razón hay ensamblajes de grupos que parecen ser distintos en los dos biotopos ya que han logrado cierta evolución, estos grupos son algunos anfibios, algunas plantas, e insectos. Por otra parte existen otros grupos que dadas sus facilidades de dispersión muestran una distribución uniforme sin diferenciar dos regiones, estos son aves y murciélagos. En cuanto a riqueza de especies podemos encontrar 2 patrones que marcan los diferentes taxa. Los mamíferos e insectos que son

menos influenciados por los ambientes hídricos, son mas abundantes en cerro cahuí. Por el contrario los peces, anfibios, aves y la vegetación que son mas influenciados por los ambientes acuáticos, son mas abundantes en Chocón-Machacas.

10. CONCLUSIONES

Según el análisis de imagenes satelares, podemos decir que los dos biotopos constituyen islas de bosque con sus áreas de influencia muy alteradas, en el caso de Chocón estos efectos han llegado dentro de los límites del biotopo.

En cuanto a riqueza de especies podemos encontrar 2 patrones que marcan los diferentes taxa. Los mamíferos e insectos que son menos influenciados por los ambientes hídricos, son mas abundantes en cerro cahuí. Por el contrario los peces, anfibios, aves y la vegetación que son mas influenciados por los ambientes acuáticos, son mas abundantes en Chocón-Machacas.

La presencia de Napier (pasto para ganado), en areas silvestres del biotopo Chocón-Machacas, los reportes de *Desmodus rotundus* (vampiro), la menor abundancia de murciélagos Phyllostomidae, así como la mayor abundancia de murciélagos insectívoros, que crecen mejor en areas en regeneración con mayor producción de insectos, nos sugiere pensar en bosques muy afectados por presiones humanas, tales como tala selectiva y cambio de uso de suelo, esto parece ser menor en Cerro Cahuí.

El aspecto del paisaje, la presencia ocasional de especies como *Manilkara achras*, *Aspidosperma megalocarpum*, presencia intermedia de Phyllostomidae, así como algunas rapaces, puede decirnos que el biotopo cerro Cahuí es un bosque llegando a sus etapas de madurez. En cambio Chocón parece estar mas intervenido en sus procesos regenerativos, ya que podemos observar especies típicas de etapas maduras junto con especies de etapas inmaduras.

Para algunos de los grupos estudiados de Insectos, peces, algunos anfibios y algunas plantas biotopos Chocón-Machacas y Cerro cahuí, parecen separarse en dos

unidades biogeográficas distintas. Para grupos como aves y murciélagos no parecen haber diferencias.

11. RECOMENDACIONES

De Manejo:

La jurisdicción administrativa asignada a la Universidad de San Carlos de Guatemala, para el manejo de áreas de conservación, por las autoridades oficiales que administran el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) NO le han adjudicado autorización para el manejo de los ecosistemas acuáticos que están incluidos entre sus límites.

Está probado que existe una relación importante entre el equilibrio de los ecosistemas acuáticos y el de los ecosistemas terrestres, localizados en las áreas marginales de ríos y de lagos, por lo que es importante probar que el papel que juegan las actividades conservacionistas en los biotopos protegidos deben extenderse a los ecosistemas acuáticos marginales.

La unidad de Áreas Protegidas del Centro de Estudios Conservacionistas debe promover una iniciativa ante la Decanatura de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, para que esta anteponga ante el Consejo Superior Universitario o ante el Rector Magnífico de la Universidad de San Carlos de Guatemala y sus Consejeros Legales, una petición formal para que el Consejo Nacional de Áreas Protegidas adjudique a la USAC el manejo de los ecosistemas acuáticos, frente a sus márgenes, en las áreas protegidas bajo su jurisdicción..

Incluir en los Planes Operativos anuales el manejo de las áreas acuáticas marginales, y sus ecosistemas acuáticos y terrestres relacionados, actividades de vigilancia, prohibición de uso por personas ajenas a la administración del área de protección, previsiones para el control de estas anomalías antes de que se vuelvan incontrolables, planes para la vigilancia ambiental constante y sistemática de estos ecosistemas y previsiones presupuestarias para llevar a cabo todas estas actividades adicionales, aun cuando todavía no hayan sido adjudicadas a la jurisdicción de las áreas por las autoridades oficiales (en base que si no se manejan, no se estará cumpliendo adecuadamente con las labores de manejo que se espera que desarrolle el centro).

Para ambos biotopos y especialmente para el Biotopo Chocón Machacas se recomienda contruir una torre de observación para apoyo a los programas de ecoturismo, de investigación (observación de aves), y de protección, control y atención de emergencias.

En especial para el Biotopo Cerro Cahuí se recomienda revisar y corregir la rotulación en los senderos interpretativos, cerciorándose que los árboles estén correctamente identificados y que los nombres de las especies estén escritos también correctamente.

Es necesario reactivar los planes de entrenamiento de los guardarrrecursos del CECON, ya que existe mucho interés de parte del personal de participar e integrarse a proyectos de investigación biológica, pero este interés es mejor canalizado institucionalmente.

Del Programa de Investigaciones:

Sería muy extenso enumerar las investigaciones que cada componente en particular recomienda. El tiempo e intensidad de trabajo realizado no permitió profundizar en algunos temas y no hay suficientes datos para probar algunas de las hipótesis planteadas. Nuestra recomendación general es que se fortalezcan los programas de investigaciones de los biotopos.

Debido a que todavía hay muchos vacíos de información básica todos los investigadores coinciden en que deben iniciarse programas de inventario más intensivos, sobre todo en el área de botánica y entomología y que al mismo tiempo se recaben datos de la estructura y composición de las comunidades biológicas.

También se ve la necesidad de iniciar estudios de ecología, sobre todo para conocer los procesos de regeneración, Deben iniciarse programas de monitoreo ecológico, que podría incluir el análisis de imágenes satelares para observar cambios de vegetación, y estudio de especies cinegéticas, amenazadas, en peligro de extinción y de especies migratorias. Es deseable iniciar también un programa de monitoreo biológico, promover las investigaciones aplicadas, de etnobotánica por ejemplo, estudios encaminados a conocer la hidrología de ambos biotopos, etc.

Las imágenes satelares que fueron interpretadas evidencian el proceso de aislamiento de ambos biotopos y dan idea de las presiones a las que se ven sometidos por lo que se hace necesario hacer estudios de fragmentación de habitat.

El costo de las investigaciones es alto y las necesidades en los biotopos muchas pero podría existir mayor coordinación entre las distintas unidades de la Universidad de San Carlos en la búsqueda de fuentes de financiamiento internas y externas para apoyar los programas de investigación, además de tratar de atraer a investigadores de otras instituciones, nacionales y extranjeros. Lo importante es tener un programa de investigaciones bien estructurado y planificado.

12. BIBLIOGRAFIA

- Aguilar, J. M. & Aguilar, M. A. -*Árboles de la Biosfera Maya Petén, Guía para las especies del Parque Nacional Tikal*-. Centro de Estudios Conservacionistas. 1992. Guatemala.
- Aguilar, J. M. *Guía práctica para los árboles más comunes de Tikal, Petén, Guatemala*. Centro de Estudios Conservacionistas. 1994, Chicago, U.S.A.
- Aguilar, J.M. s.f. -*Informe de investigación. Lista preliminar de especies arbóreas de Chocón Machacas*-.
- Aguilar, J.M. s.f. Manuscrito. -*Lista preliminar de especies arbóreas y arborescentes que se consideran susceptibles para la conservación en Guatemala*-. CECON. Guatemala.
- Alquijay, B. 1995. *Biotopo para la Conservación del Manatí Chocón- Machacas*, serie Biotopos N. 2-95 Guatemala USAC. CECON. 15 pp.
- Alquijay, B. s.f. Borrador. *Información general Biotopo para la Conservación del Manatí, Chocon Machacas, Izabal*. Serie Educativa Ambiental, CECON, Guatemala.
- ASIES. 1994. *Monografía Ambiental Región Noroccidente*. Guatemala. 178 p.
- ASIES. 1996. *Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible*. Guatemala. 34 p.
- Avendaño, C. 1999. *Utilización de geoestadística para estudiar distancias mínimas de trapeo y patrones especiales en scarabacinae (coleoptera: scarabaeidae)*. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia (tesis: Biólogo). USAC, Guatemala.
- Aymard, G. And N. Cuello. 1995. *The 0.1 hectare methodology, a method for rapid assessment of woody plant diversity. Draft. Biodiversity Measuring and Monitoring III International Course*, CRC.
- Bailey, R. M. 1973. *Expedition to Guatemala: Field notes*. Manuscrito. Museo de Zoología de la Universidad de Michigan, Ann Arbor, Michigan, EE. UU.
- Barrios, R. 1995. *50 AREAS DE INTERES PARA LA CONSERVACION EN GUATEMALA*. CDC/CECON/TNC. 1995. USA.

- Bates, H.W. 1886-1890. *Biologia Centrali-Americana*. Insecta Coleoptera, Vol II, Part. 2 Pectinicornia and Lamellicornia. 423pp.
- Beck, S.G. 1984. *Comunidades vegetales de las sabanas inundadizas en el NE de Bolivia*. Phytocoenologia 12 (2/3), 321-350.
- Bonilla-Barbosa, J y A. Novelo-Retana. 1995. *Manual de identificación de plantas acuáticas del Parque Nacional Lagunas de Zempoala, Mexico*. UNAM. 168 pp.
- Boucomont, A. 1932. *Synopsis des Onthophagus d'Amérique du Sud*. Annales de la Société Entomologique de France 101: 293-332.
- Bourcy, J. & J. Bucklin. 1986. *Apendice V: Lista de Aves Visibles en Punta de Palma*. En: Un informe sobre el impacto ambiental de Punta de Palma, Izabal, (Informe Voluntarios de Cuerpo de Paz al INGUAT)
- Brown, J.H. and M. V. Lomolino. 1998. *Biogeography*. Second Edition. USA: SINAUER 691 pp.
- Bucklin, J. 1991. *Proyecto piloto de conservación y manejo del Cerro San Gil*. Revista Ecosistema, Siglo XXI (22 abril). Guatemala.
- Bucklin, J. sf. *Research Accomplishments*. Guatemala: FUNDAECO, 7P.
- Cabrera, M. & E. Ramirez. 1989. *Notas sobre la reproducción de Tapa Camino, Caballero (Nyctidromus albicollis)*. CECON. Guatemala.
- Cabrera, M. s.f. Proyecto. *Biogeografía del departamento de Izabal con énfasis en el uso y estado actual de la flora y la fauna de especies de extinción*. CEON/Escuela de Biología, USAC. Guatemala.
- Campbell, J. A. *Amphibians and reptiles of Northern Guatemala, The Yucatan and Belize*. Copyright, 1998 by the University of Oklahoma Press, Norman. USA.
- Campbell, J. A. & E. N. Stmith. 1992. *A new frog of the genus Ptychohyala (Hylidae) from the Sierra de Santa Cruz, Guatemala, and description of a new genus of middle American Stream-breeding treefrogs*. In Herpetologia 48 (2) 153-167.
- Campbell, J.A. & J.P. Vannini. *Distribution of amphibians and reptiles in Guatemala and Belize*. 1989. Western Foundation of Vertebrate

- Cano, E. & M.A. Monson. 1994. *Una nueva especie guatemalteca de Plusiotis Barmeister del grupo Lacordairei Coleóptera: Melonthidae, rullireae*, Folia. Entomol. 91: 1-8. México
- Cano, E. s.f. Reporte. *Escorpiones del Biotopo Chocón Machacas*. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. USAC. Guatemala.
- Cardona, J. 1990. *El Biotopo Chocón Machacas*. Nuestros Bosques 12(72):6
- Cardona, J. 1991. Reporte. *Participación en el primer sondeo de Manatí (Trichechus manatus) en la costa Atlántica de Guatemala realizado los días 16 al 19 de abril de 1991*. CECON, Guatemala.
- Cardona, J. 1994. *Evaluación de las comunidades de aves acuáticas presentes en el refugio de vida silvestre Bocas de Polochic*. Tesis. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia (tesis: Biologo). USAC, Guatemala
- Cardona, J. s.f. *Formulario informativo del Biotopo Chocón Machacas administrado por el CECON*. Formulario del CDC. CECON, USAC, Guatemala.
- Cifuentes, M. s.f. *Informe de EPS. Informe sobre las actividades realizadas en el Biotopo Chocón Machacas*. Escuela de Biología, USAC. Guatemala
- CONAP. 1996. *Resolución 27-96 Lista Roja de Fauna para Guatemala*. Diario de Centro América, Guatemala (Guatemala); mayo. 23: 1-19.
- *Convenio "Declaración de Santa Cruz de la Sierra y Plan de Acción para el Desarrollo Sostenible de las Américas"*. 1996. La Paz Bolivia.
- Curdts, T. s.f. Reporte técnico. *Segundo censo de Aves, Santo Tomás de Castilla, Izabal*. Cuerpos de Paz, Guatemala.
- Dary, M. et.al. 1982. *Plan maestro para el desarrollo del Biotopo Cerro Cahui*, USAC, Guatemala.
- De la Cruz, J. R. 1982. *Clasificación de Zonas de Vida de Guatemala a Nivel de Reconocimiento*. Guatemala: MAGA, 42 pp.
- Díaz, A. 1986. *Informe Final de EPS. Proyecto de estudio taxonómico de algunas especies de helechos del Biotopo Chocón Machacas, Livingston, Izabal*. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC. Guatemala pp. 32-56.

- Dowell, B.A., G.L. Holroyd, CS. Robbins. 1994. *Un informe sobre un reconocimiento de habitats para las aves de Cerro San Gil y la Delta Polochic. Guatemala. National Biological Survey. USA. 22p.*
- Droege H & A.E. Suchini. (en prensa). *Plantas monocotilédneas y/o amenazadas de Guatemala. Guatemala: CDC/CECON/USAC.*
- Duellman, W. E. *Amphibians and reptiles of rainforests of Southern El Peten, Guatemala.* 1963. University of Kansas Publications, Museum of Natural History.
- Echeverría, G. 1994. *Caracterización de la actividad pesquera artesanal en la península de Manabique, Puerto Barrios, Izabal, Facultad de Agronomía (Tesis: Ing. Agr.). USAC. Guatemala 89 pp + anexos*
- Edmonds, W.D. 1994. *Revisión of Phanaeus MacLeay, a New World genus of scarabaeine dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae).* Nat. Hist. Mus. Los Angeles County, Contributions in Science 443: 1-105.
- Fenton, M. B., et al. 1992. *Phyllostomid Bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of Habitat Disruption in the Neotropics, 24(3):440-446*
- Fieldiana: Botany. *Flora of Guatemala.* Field Museum of Natural History. Chicago, U.S.A.
- Fincher, G.T., T.B. Stewart y R. Davis. 1970. *Attraction of coprophagous beetles to feces of various animals.* Journal of Parasitology 56(2): 378-383.
- *Fishes from Lake Peten Itza (sic.) and nearby lakes.* 1978. Informe privado. Typo. 5 pp.
- *Fishes from Petén, Guatemala and British Honduras.* 1935b. Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Mich. 24: 1 – 41.
- García, C. S. 1996. *Aproximación a la Ecología del Pantano de Confra del Caribe Guatemalteco.* Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala. Tesis de graduación, Licenciatura en Biología. Guatemala. 66 pp.

- Gentry, A.H. 1982 *Neotropical Floristic Diversity: Phytogeographical connections between Central and South America, Pleistocene climatic fluctuations, or an accident of the Andean orogeny*. Ann. Missouri Bot. Gard 69:557-593.
- *Geographical distribution of Central American freshwater fishes*. 1966. COPEIA. 1966 (4): 773 – 802.
- Gerrit, D., M. Sousa, y S. Knapp (Eds). 1995 *Flora Mesoamericana*. México. UNAM/MOBOT/Natural History Museum (London), v. I y VI.
- Godoy, J.C. & F. Castro. 1991. *Plan del sistema de áreas protegidas de Petén, Guatemala, SIGAP*. Serie Técnica, Informe técnico No. 187. CATIE/UICN. Turrialba, Costa Rica, 148 p.
- Gómez L.D. 1984. *Las Plantas Acuáticas de Costa Rica y Centroamérica*. Universidad estatal a distancia. San José Costa Rica. 430 pp.
- Griscom, L. 1932. *The distribution Bird-Life in Guatemala*. The American Museum of Natural History. USA. 439pp.
- Günther, A. 1868. *An account of the fishes of the states of Central America based on collections made by Capt. J. M. Dow, F. Godman Esq. and O. Salvin Esq.* Trans. Zool. Soc. London. 6: 377 – 494.
- Gutierrez, Celso. *Listado florístico actualizado del estado de Campeche, México*. Universidad Autónoma de Campeche. 2000, México.
- Halffter, G. 1961. *Monografía de las especies norteamericanas del género Canthon Hoffsg. (Coleopt., Scarab.)*. La Ciencia Moderna (México) 20(9-12): 225-320.
- Halffter, G. 1991. *Historical and ecological factors determining the geographical distribution of beetles (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae)*. Folia Entomológica Mexicana 82: 195-238.
- Halffter, G. y A. Martínez. 1966. *Revisión monográfica de los Canthonina americanos (1)*. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural 27: 89-177.

- Halffter, G. y A. Martínez. 1968. *Revisión monográfica de los Canthonina americanos (3)*. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural 29: 209-299.
- Halffter, G. y A. Martínez. 1977. *Revisión monográfica de los Canthonina americanos (4). Clave para géneros y subgéneros*. Folia Entomológica Mexicana 38: 29-107.
- Halffter, G. y D.W. Edmonds. 1982. *The nesting behavior of dung beetles*. Instituto de Ecología, publ. 10, México. 177pp.
- Halffter, G. y E.G. Matthews. 1966. *The natural history of dung beetles of the subfamily Scarabaeinae (Coleoptera, Scarabaeidae)*. Folia Entomológica Mexicana 12-14: 1-312.
- Halffter, G. y M.E. Fávila. 1993. *The Scarabaeinae (Insecta: Coleoptera) an animal group for analysing, inventorying and monitoring biodiversity in tropical rainforest and modified landscapes*. Biology International, 27: 15-21.
- Halffter, G., M.E. Fávila y V. Halffter. 1992. *Comparative studies on the structure of scarab guild in tropical rain forest*. Folia Entomológica Mexicana 84: 131-156.
- Hanski, I. y Y. Cambefort. 1991. *Dung beetle ecology*. Hanski y Cambefort eds, Princeton University Press, Princeton, New Jersey. 481 pp.
- Henderson, Andrew. Galeano, Gloria & Bernal Rodrigo. *Field guide to the palms of the Americas*. Princeton University. 1995, U.S.A.
- Hernández, D. J. Gómez. 1993. *La Flora acuática del Humedal de Palo Verde*. Costa Rica: Universidad Nacional. 131 pp.
- Howden, H.F. 1966. *Notes on Canthonini of the "Biologia Centrali-Americana" and descriptions of new species (Coleoptera: Scarabaeidae)*. The Canadian Entomologist 98: 725-741.
- Howden, H.F. 1971. *Five unusual genera of New World Scarabaeidae (Coleoptera)*. The Canadian Entomologist 103: 1463-1471.
- Howden, H.F. y O.P. Young. 1981. *Panamanian Scarabaeinae: Taxonomy, distribution, and habits (Coleoptera: Scarabaeidae)*. Contributions of the American Entomological Institute 18(1): 1-204.

- Howden, H.F. y V.G. Nealis. 1975. *Effects of clearing in a tropical rain forest on the composition of coprophagous scarab beetle fauna (Coleoptera)*. Biotrópica 7: 77-83.
- Hubbs, C. 1935a. *Expedition to Guatemala*. Notas de Colecta sin publicar, en el Museo de Zoología de la Universidad de Michigan, Ann Arbor, Michigan, EE. UU.
- Jessop, L. 1985. *An identification guide to Eurysternine dung beetles (Coleoptera, Scarabaeidae)*. Journal of Natural History 19: 1087-1111.
- Kennedy, R. 1986. *Raptors in the Tropics- The next 50 years*. Washington State Library in: Raptor Research Report. No. 5 17-25 pp.
- Kihn Pineda, P. H. A. 1972. *Fishes of the Lower Nueces River*. M. S. Tesis. Texas A & I University, Kingsville, Texas, U.S.A.
- Kihn Pineda, H.A. 2001. *Caracterización Ecológica de los Cenotes del Area de Macabillero, en el Parque Nacional Sierra de Lacandón. Componente de peces*. Fundación Defensores de la Naturaleza, Guatemala.
- Klein, B.C. 1989. *Effects of forest fragmentation on dung and carrion beetle communities in Central Amazonia*. Ecology 70(6): 1715-1725.
- Kohlmann, B. 1984. *Biosistemática de las especies norteamericanas del género Ateuchus (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae)*. Folia Entomológica Mexicana 60:3-81.
- Krebs C.J. 1985. *Ecología: Estudio de la Distribución y la Abundancia*. 2da Edición. México: HARLA.753pp.
- Lagler, W. R. *Fishery Biology*. The University of Michigan Press. Ann Arbor, Michigan, U.S.A.
- Land, H. 1970. *Birds of Guatemala*. International Committee for Bird Preservation Pan-American Section. Livingston Publishing Company. Pennsylvania, 381pp.
- Lee, J. C. *Amphibians and reptiles of the Maya World*. The lowlands of México, Northern Guatemala and Belize. Copyright, 2000 by Cornell University. USA.

- León, B. & J. Morales Can. 2,000. *The aquatic macrophyte communities of Laguna del Tigre National Park, Peten, Guatemala*. In: A Biological Assessment of Laguna del Tigre National Park, Petén Guatemala. Bestelmeyer, B. and L. Alonso Eds., 221pp.
- Lot A., R. A., Novelo M, Olvera & P., Ramírez-García. 1999. *Catalogo de Angiospermas acuáticas de México*. Instituto de Biología, Departamento de Botánica, UNAM. 161 pp.
- Lot, A. & A. Novelo. 1992. *Afinidades Florísticas de las Monocotiledoneas acuáticas Mesoamericanas*. Tulane Studies in Zoology and Botany, Supplementary Publication Number 1., 147-153.
- Lot, A. & A. Novelo. 1990. Forested Wetlands of México. 1990. In: Lugo, A. & M., Brinson. *Ecosystems of the World 15; Forsted Wetlands*. Elsevier. Amsterdam-Oxford-New York-Tokyo.
- Lot, H.A & A., Novelo. 1988. *El Pantano de Tabasco y Campeche la reserva más importante de plantas acuáticas de Mesoamérica*. En: Ecología de los Ríos Usumacinta y Grijalva. Instituto Nacional de Investigación sobre Recursos Bióticos –División Regional Tabasco, 720 pp.
- Lowe-McConnell. 1987. *Tropical Freshwater Fishes*. USA: Cambridge Tropical Biology Series.
- Lundell, C.C. 1937. *The Vegetatio of Petén. Studies of Mexican and Central American Plants I*. Carnegie Institution of Washigton. 245 pp.
- Mabberley, D.J. *The plant book a portable dictionary of the higher plants*. Cambridge University Press. 1987
- Madrid, J. 1992. *Trampeo de Paseriformes en el Biotopo "Cerro Cahui"*. CECON. Guatemala, 7pp.
- Magurran, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measuraments*. Princeton University Press. 179 pp.
- Martínez, A., G. Halffter y V. Halffter. 1964. *Notas sobre el género Glaphyrocantón (Coleopt., Scarab., Canthonina)*. Acta Zoológica Mexicana 7(3):1-42.

- Matteucci, Silvia D. & De Miranda Francisco. *Metodología para el estudio de la vegetación*. Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos Programa regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. 1982, Washington, D.C.
- Matthews, E.G. 1962. *A revision of the genus Copris Müller of the Western Hemisphere (Coleoptera: Scarabaeidae)*. Entomologica Americana 41: 1-139.
- Medellín, R.A. 1993. *Estructura y diversidad de una comunidad de murciélagos en el trópico húmedo mexicano*. En: Medellín, R.A. y G. Ceballos (eds.). 1993. Avances en el Estudio de los Mamíferos de México. Publicaciones Especiales, Vol. 1, Asociación Mexicana de Mastozoología, A. A. México, D.F. pp 333-354
- Medellín, R.A.; H.T. Arita; O. Sánchez. 1997. *Identificación de los murciélagos de México, clave de campo*. Talleres Offset Rebosán, S.A. México, D.F. 83 p.
- Méndez C. 1996. *Diagnóstico Nacional de Diversidad Biológica*. Guatemala: CDC/CECON. en prensa.
- Millan, S. M. 1979. *Preliminary Stratigraphic Lexicon. North and Central Guatemala*. Report for Van Meurs and Associates Limited, Ottawa. S. M. Millan and Associates Limited, St. Johns, Newfoundland, Canada. 130 pp.
- Miller R. R. 1947. *Expedition to Guatemala: Field Notes*. Manuscrito. U. S. National Mus. Smithsonian Institution, Washington, D.C., EE. UU.
- Morales, J.E. 2001. *Vegetación Acuática del Biotopo Chocón Machacas*. Centro de Estudios Conservacionistas, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Morales, J.E. 2001. *Vegetación acuática del Parque Nacional Laguna del Tigre*. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala. Tesis de graduación. Licenciatura en Biología. Guatemala 92 pp.
- Nealis, V.G. 1977. *Habitat associations and community analysis of South Texas dung beetles (Coleoptera: Scarabaeinae)*. Canadian Journal of Zoology 55: 138-147.
- Odum, E.P. and F. O. Sarmiento. 1998. *Ecología: El puente entre ciencia y sociedad*. Mexico : McGraw-Hill. 343 pp.

- Organization for flora neotropica. *Flora Neotropica*. The New York Botanical Garden. Bronx, New York.
- Paulian, R. 1938. *Contribution a l'étude des Canthonides Américains (Coleopt. Lamellic.)* Annales Société Entomologique de France 107: 213-296.
- Peck, S.B. y A. Forsyth. 1982. *Composition, structure, and competitive behaviour in a guild of Ecuadorian rain forest dung beetles (Coleoptera; Scarabaeinae)*. Canadian Journal of Zoology 60: 1624-1634.
- Pellegrin, J. 1904. *Contribution a l'étude anatomique, biologique et taxonomique des poissons de la famille des Cichlidae*. Thèses, Fac. Scie. Paris. Lille Le Bigot Frères, Imprimeurs-Editeurs, Paris. 1^{re} Thèse: 1 – 339.
- Pérez, S. G. 1994. *Los murciélagos de las colecciones zoológicas de referencia de la USAC*. Tesis de licenciatura. Fac. De CC QQ y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Pisan, G. & Villa, J. *Guía de técnicas de preservación de anfibios y reptiles*. Sociedad para el estudio de anfibios y reptiles. 1974. Publicaciones misceláneas. Circular Herpetológica No. 2.
- Pöll, E. 1983. *Plantas acuáticas de la Región el Estor, Izabal*. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Departamento de Botánica, Recursos Naturales Renovables y Conservación. Fitopublicaciones 2. 103 pp.
- Ponciano, I. Sf. *Plan Maestro del Biotopo para la Conservación del Manatí "Chocon-Machacas"* CECON, Guatemala. 89 pp.
- Prado E. 1984. *Comunidades de Guatemala*. Guatemala: Impresos Herme. 589 p.
- Reid, F.A. 1997. *A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico*. Oxford University Press, New York 334p.
- Rejmankova, E. 1995. *Freshwater Wetland Plant Communities of Northern Belize: Implications for Paleoecological Studies of Maya Wetland Agriculture*. Biotropica 27(1): 28-36.

- Rivera, C. O. Y J. González. 1984. *Estudio Preliminar de la Eutroficación y su Influencia en la sucesión Ecológica Acuática de la Laguna el Pino*. Barberena, Santa Rosa. Tikalia vol III (2) 105-123.
- Roling, J. 1992. *Die aktuelle Verbreitung der Mastofauna im Norden Guatemalas unter besonderer Beruecksichtigung der bodenledenden Kleinsaeugetiere*. Deckblatt des Abschlussberichtes fur den Deutschen Akademischen Austauschdienst.
- Schuster, J.C. 1985. *Pasálidos como indicadores de áreas bióticas para el establecimiento de reservas biológicas*. In: Mem. Primer Congr. Nac. Biol. Guatemala. 161-169.
- Scrocchi, Gustavo & Sonia Kretzschmar. *Guía de métodos de captura y preparación de anfibios y reptiles para estudios científicos y manejo de colecciones herpetológicas*. 1996. Fundación Miguel Lillo, Ministerio de Cultura y Educación, San Miguel de Tucumán, República Argentina.
- Simmons, J. E. *Herpetological collecting and collections management*. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. 1987, Herpetological Circular No 16 University of Texas.
- SPSS. 1999. SPSS Base, vers. 9.0. Chicago, Illinois.
- Standley, P., J. Steyermaek, And L. Williams. (Eds). 1946-1976. *Flora of Guatemala*. Chicago, EE.UU. Natural History Museum. Fieldiana Botany, v. 24. Pt. I-XII.
- Stohlgren, R.J., M.B. Falkner and L.D. Schell. 1995. *A Modified-Whittaker nested vegetation sampling method*. Vegetatio 117:113-121.
- Stohlgren, T. J.. 1995. *Measuring and Monitoring Plant Diversity. Biodiversity Measuring and Monitoring III International Course, CRC*.
- Stolze, R. 1976 *Ferns and fern allies of Guatemala*. EE.UU. Chicago. Field Museum of Natural History. V. 39 pt. I-III.
- Stuart, L. C. *A Checklist of the herpetofauna of Guatemala*. 1963. Miscelaneous Publications, Zoology Museum of Michigan University. No. 122 USA.

- Stuart, L.C. *A study of the herpetofauna of Uaxactun-Tikal area of Northern El Peten, Guatemala*. 1958. Contribution of the Laboratory of Vertebrate Biology, University of Michigan. USA.
- Stuart, L.C. *The amphibians and reptiles of Alta Verapaz, Guatemala*. Miscelaneos Publications, Zoology Museum of Michigan University. USA. 69:1-11.
- Vannini, J. y Rockstroh, P. 1988. *The Status of Cracids in Guatemala*. Fundación Interamericana de Investigación Trópical. Guatemala. 31 pp.
- Vásquez, Miguel A. & Ramos, Mario A. *Reserva de la Biosfera Montes Azules, Selva Lacandona: Investigación para conservación*. ECOSFERA Centro de Estudios para la Conservación de los Recursos Naturales, A.C. 1992, México.
- Véliz, M. 1998. *La vegetación de la Sierra de Santa Cruz Izabal*. Fundación defensores de la Naturaleza, Guatemala. Informe final. Guatemala. 69pp.
- Villar A., L. M. 1984. *Los biotopos protegidos de Guatemala: Filosofía, conceptos y ejemplos*. Perspectiva. 4: 60 - 86.
- Villar LM. 1994. *Informe de País: Guatemala*. En: Albero Vega ed. 1994. Corredores Conservacionistas en la Región Centroamericana. Florida (EE:UU): Tropical Research and Development, Inc. pp:193-221.
- Villar, L. 1993. *Nomina de Aves de Guatemala*. Documentos de la Serie de Educación del CECON. Guatemala. 19 pp.
- Villar, L. Sf. *Los Biotopos Protegidos de Guatemala: Filosofía, Conceptos*. CECON, Guatemala. 37pp.

12. Anexos

12.1. Listado de especies registradas, por familia

Plantae		
Nombre científico, especie	Chocón Machacas	Cerro Cahuí
Acanthaceae		
<i>Justicia</i> sp.	X	
<i>Justicia brevifolia</i> (Ness) Rusby	X	
Adiantaceae		
<i>Ananthacorus angustifolia</i> (Swartz) Urban & Moxon		
Agavaceae		
<i>Dracaena americana</i> Donn-Smith	X	
Alismataceae		
<i>Sagittaria lancifolia</i> L.	X	
<i>Sagittaria lancifolis</i> susp. <i>media</i> (Micheli) Bogin		X
Anacardiaceae		
<i>Astronium graveolens</i>		X
<i>Metopium brownei</i> (Jacq.) Urb		X
<i>Spondias mombin</i>		X
<i>Tapirina macrophylla</i> Lundell	X	
Annonaceae		
<i>Annonaceae</i> sp. 1	X	
<i>Annonaceae</i> sp. 2	X	
<i>Malmea depressa</i>		X
Apocynaceae		
<i>Allamanda cathartica</i> L.		X
<i>Aspidosperma megalocareum</i>		
<i>Malouietia guatemalensis</i> (Muell-Arg) Standl.	X	
<i>Stemademia donnell-smithii</i> (Rose) Woodson	X	
Araceae		
<i>Anturium</i> sp.	X	X
<i>Anturium bakeri</i> Hook		X
<i>Anturium crassinervum</i> (Jacq.) Schott	X	
<i>Anturium scandens</i> (Aubl.) Engler	X	
<i>Anturium verapacense</i> Engler	X	
<i>Bractis trichophylla</i> Burret	X	
<i>Dieffenbachia</i> sp.	X	
<i>Dieffenbachia pittieri</i> Engl y Krause	X	
<i>Montrichardia arborescens</i> (L) Schott	X	
<i>Monstera grandifolia</i> Standl y Steyerm.	X	
<i>Philodendron</i> sp.	X	
<i>Philodendron hederacerum</i> (Jacq.) Schott	X	

Plantae		
Nombre científico, especie	Chocón Machacas	Cerro Cahuí
Arecaceae		
<i>Acolerrophe wrightii</i>	X	
<i>Astrocarium mexicanum</i> Liebn.	X	
<i>Chamaedron elegans</i>		X
<i>Chamaedron oblongata</i>		X
<i>Chrysophylla argentea</i>		X
<i>Orbignya cohune</i>		X
<i>Sabal mexicana</i>		X
Asclepiadaceae		
<i>Asclepias curassavica</i> L.	X	
Asteraceae		
<i>Wedelia</i> sp.		X
Begoniaceae		
<i>Begonia nelumbifolia</i> Schlecht y Cham	X	
Bignoniaceae		
<i>Clytostoma binatum</i> (Thumb) Sandwith	X	
<i>Parmentiera aculeata</i>		X
Bombacaceae		
<i>Quararibea</i> aff. <i>Guatemalteca</i> (Donn. Smith) Standl y Steryerm.	X	
Boraginaceae		
<i>Cordia cerascanthus</i>		X
<i>Cordia sebastana</i>		X
Bromeliaceae		
<i>Guzmania schezeriana</i> Mez		
<i>Tillandsia</i> sp.		X
<i>Tillandsia argentea</i>	X	
<i>Tillandsia bulbosa</i>	X	
<i>Tillandsia scheidiana</i>		X
<i>Pitcarnia wendlandii</i> Baker	X	
Burseraceae		
<i>Bursera simaruba</i>		X
<i>Protium copal</i>		X
Cabombaceae		
<i>Cabomba palaciformis</i> Fasset	X	X
Campanulaceae		
<i>Hippobroma longifolia</i> (L.) G. Don	X	
Caesalpinaceae		
<i>Swarzia cubensis</i>		X
Cecropiaceae		
<i>Cecropia peltata</i>		X
Chrysobalanaceae		
<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	X	
<i>Hirtella paniculata</i> Swartz	X	

Plantae		
Nombre científico, especie	Chocón Machacas	Cerro Cahuí
Combretaceae		
<i>Combretum cacoucia</i> Excell	X	
<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gnet) Excell	X	
Costaceae		
<i>Costus ruber</i> Grieseb.	X	
<i>Costus sanguineus</i> Donn		X
Cyatheaceae		
<i>Trichipteris schiediana</i> (Presl.) Tryon	X	
Cyclanthaceae		
<i>Corludovica utilis</i> Benth y Hook	X	
Cyperaceae		
<i>Calyptrocarya glonerulata</i> (Brongn)	X	X
<i>Cladium</i> sp.		X
<i>Cladium jamaicense</i> Crantz	X	X
<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.	X	
<i>Eleocharis illinoensis</i>		X
<i>Eleocharis interstincta</i> (Vahl)		X
<i>Fuirena simplex</i> Vahl.		X
<i>Hypolytrum schderianum</i> Nees	X	X
<i>Scirpus califonicus</i> (C.A. Mey) Standl.	X	
<i>Scleria latifolia</i> Swartz	X	
<i>Scleria macrophyla</i> Presl.	X	
<i>Rhynchospora cephalotes</i> (L.) Vahl	X	
Euphorbiaceae		
<i>Sebastiana</i> sp.		X
Fabaceae		
<i>Erytrina forkensii</i> Moldenke	X	
<i>Hormosia schippii</i>		
<i>Lonchocarpus</i> sp.	X	X
<i>Lonchocarpus castilloi</i>		X
<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>		X
<i>Piscidia piscipula</i>		X
<i>Pithecolobium</i> sp.	X	
<i>Pterocarpus officinalis</i>	X	
Flacourtiaceae		
<i>Zuelania guidonia</i>		X
Gentianaceae		
<i>Nymphoides humboldtianum</i> (HBK) Kuntze		X
Gutiferae		
<i>Symphonia globulifera</i> L.	X	
<i>Vismia camparaguey</i> Sprague y Riley	X	
Hydrocharitaceae		
<i>Egeria densa</i>		X
<i>Vallisneria americana</i> var. <i>americana</i> Michaux		X

Plantae		
Nombre científico, especie	Chocón Machacas	Cerro Cahuí
Lauraceae		
<i>Nectandra globosa</i>		X
Lentibulariaceae		
<i>Utricularia foliosa</i> L.		X
<i>Utricularia gibba</i> L.		X
<i>Utricularia hydrocarpa</i> Walter		X
Lilaeceae		
<i>Hymenocallis littorale</i> Salisb.	X	
Loranthaceae		
<i>Oryctanthus corifolus</i> (Presl.) Urban	X	
Marantaceae		
<i>Calathea microcephala</i> (Poepp y Cindl) Kornicke	X	
Melastomateceae		
<i>Miconia holsericea</i> (L.) DL.	X	
<i>Miconia impetiolabis</i> (Swartz) D.	X	
<i>Tococa guianensis</i> Aubl.	X	
Meliaceae		
<i>Carapa guinensis</i> Aubl.	X	
<i>Cedrella odorata</i>		X
<i>Trichylia havanensis</i>		X
Mimosaceae		
<i>Acacia dolichostachya</i>		X
<i>Inga spuria</i> Humb & Bamplex Wild		X
<i>Pithecolobium cf insigne</i> Micheli		X
<i>Pithecolobium tenellum</i> (Britt y Rose) Standl.	X	
Moraceae		
<i>Brosimum alicastrum</i>		X
<i>Cecropia peltata</i> L.		X
<i>Ficus</i> sp.		X
<i>Ficus glabrata</i> HBK.	X	
<i>Ficus involuta</i> (Liebm.) Miq		X
<i>Garcinia macrophylla</i>		X
<i>Machira tinctoria</i>		X
<i>Morus tinctoria</i>		X
<i>Trophis</i> sp.	X	
<i>Trophis raceomsa</i> (L)	X	X
Musaceae		
<i>Heliconia aff. librata</i> Griggs	X	
<i>Heliconia psitacorum</i> L.	X	
<i>Heliconia subulata</i> Ruiz y Pavon	X	
Myricaceae		
<i>Myrica cerifera</i> L.	X	
Myrtaceae		
<i>Pimienta dioica</i>		X

Plantae		
Nombre científico, especie	Chocón Machacas	Cerro Cahuí
Natudaceae		
<i>Najas guadalupensis</i> (Spreng) Morong		X
<i>Najas wrightiana</i> A. Braun		X
Nymphaeaceae		
<i>Nymphaea ampla</i> (Salisb.) DC		X
Onagraceae		
<i>Ludwigia octovalis</i>		X
Ochnaceae		
<i>Ouratea luscens</i> (HBK) Engler	X	X
<i>Ouratea nitida</i> (Swartz)	X	
Orchidaceae		
<i>Epidendrum</i> sp.		X
<i>Isochillus linearis</i> (Jacq.) R. Br.	X	
<i>Laelia tibicinis</i> (Batem ex Lind) L.O. Wms.		
<i>Oeccodades maculata</i> (Lindl) Lindl.		X
<i>Sobralia dicora</i>		X
<i>Vainilla planifolia</i> Andrews		X
Piperaceae		
<i>Peperomia cobana</i> C. DC.	X	X
<i>Peperomia granulosa</i> Trelease	X	
<i>Peperomia obtusifolia</i>		X
<i>Peperomia rotundifolia</i> (L.) HBK	X	
<i>Piper auritum</i> HBK		X
<i>Piper chamisonis</i> (Miq.) Steud.	X	
<i>Piper patzulinum</i> Trelease y Standl.	X	
Poaceae		
<i>Hyparremia rufa</i> (Nees) Stapf		X
<i>Phroguites australis</i> (Cav.) Trin. Ex Steud		X
Polygonaceae		
<i>Coccoloba</i> sp. 1	X	
<i>Coccoloba</i> sp. 2	X	
Pontederiaceae		
<i>Eichornia crassipes</i> (Mart.) Solms		X
Polypodiaceae		
<i>Campyloneurum phyllitidis</i> (L.) Presl.	X	
<i>Dictyoxiphium panamense</i>	X	
<i>Polypodium lycopodioides</i> L.	X	
<i>Pontederia lanceolata</i> Nutt.	X	
Potamogetonaceae		
<i>Potamogeton illinoensis</i>		X
<i>Potamogeton nodosus</i>		X
Pteridaceae		
<i>Pteris</i> sp.	X	

Plantae		
Nombre científico, especie	Chocón Machacas	Cerro Cahuí
Rhizophoraceae		
<i>Rhizophora mangle</i>	X	
Rubicaceae		
<i>Alibertia edulis</i> (L. Rich) A Rich	X	X
<i>Alseis yucatanensis</i>		X
<i>Cephaelis glomerulata</i>		X
<i>Guettarda combsii</i> Urban	X	X
<i>Hamelia rivorosae</i> Wernham		X
<i>Rehdera penninervia</i>		X
<i>Sickingia salvadorensis</i>		X
Rutaceae		
<i>Zanthoxylum sp.</i>		X
Sapindaceae		
<i>Allophylus cominia</i>		X
<i>Blomia prisca</i>		X
<i>Talisia floresii</i>		X
<i>Talisia olivaeformis</i>		X
Sapotaceae		
<i>Chrysophyllum cainito</i>		X
<i>Chrysophyllum mexicanum</i> Brandegee ex Standl.		X
<i>Manikara achras</i> (Mill) Fosberg	X	
<i>Manilkara zapota</i>		X
<i>Pouteria campechana</i>		X
<i>Pouteria reticulata</i>		X
Sapindaceae		
<i>Allophylus cominia</i>		X
<i>Blomia prisca</i>		X
Scrophulariaceae		
<i>Russella chiapensis</i> Lundell		X
Staphyllaceae		
<i>Turpinia sp.</i>	X	
Sterculiaceae		
<i>Guazuma ulmifolia</i>		X
Tiliaceae		
<i>Bellutia campbelli</i> Sprague	X	
Typhaceae		
<i>Typha dominguensis</i> L.		X
Ulmaceae		
<i>Trema micrantha</i>		X
Verbenaceae		
<i>Cornutia pyramidata</i> L.	X	
<i>Lippia stoechadifolia</i> (L.) HBK.		X
<i>Lantana camara</i> L.		X

Plantae		
Nombre científico, especie	Chocón Machacas	Cerro Cahuí
Vittariaceae		
<i>Vittaria graminifolia</i>		X
Vochysiaceae		
<i>Vochysia hondurensis</i> Sprague	X	
Zamiaceae		
<i>Zamia lodgessii</i> Miq.	X	
Insecta		
Nombre científico, especie	Chocón Machacas	Cerro Cahuí
Scarabaeidae		
<i>Ateuchus candezei</i>	X	
<i>Bdelyroptis bowdithci</i>	X	X
<i>Canthidium</i> sp. 1	X	X
<i>Canthidium centrale</i>	X	X
<i>Canthom montanus</i>	X	
<i>Canthon cyanellus cyanellus</i>	X	X
<i>Canthon euryscelis</i>	X	X
<i>Canthon femoralis</i>		X
<i>Canthon leechi</i>	X	
<i>Canthon morsei</i>	X	X
<i>Canthon subhyalinus</i>		X
<i>Copris laeviceps</i>	X	X
<i>Copris lugubris</i>		X
<i>Coprophanaeus telamon</i>	X	X
<i>Deltochilum gibbosum</i>	X	X
<i>Deltochilum lobiecps</i>	X	X
<i>Deltochilum pseudoparile</i>	X	X
<i>Deltochilum scabriusculum</i>		X
<i>Deltochilum valgum acropyge</i>		X
<i>Dichotomius agenor</i>		X
<i>Dichotomius colonicus</i>		X
<i>Dichotomius satanas</i>	X	
<i>Eurysternus angustulus</i>		X
<i>Eurysternus caribaeus</i>	X	X
<i>Eurysternus foedus</i>	X	
<i>Malagoniella astianax</i>		X
<i>Megathoposoma candezei</i>	X	
<i>Ontherus</i> sp. 8	X	
<i>Ontherus azteca</i>		X
<i>Onthophagus batesi</i>		X
<i>Onthophagus crinitus crinitus</i>		X
<i>Onthophagus cyclographus</i>		X
<i>Onthophagus landolti</i>		X
<i>Onthophagus</i> nr. <i>Luismar gariforum</i>	X	
<i>Onthophagus marginicollis</i>	X	

Insecta		
Nombre científico, especie	Chocón Machacas	Cerro Cahuí
<i>Onthophagus maya</i>	X	
<i>Onthophagus nr. longimanus</i>		X
<i>Onthophagus rhinolophus</i>	X	
<i>Onthophagus sharpi</i>		X
<i>Phanaeus endymion</i>	X	X
<i>Phanaeus sallei</i>		X
<i>Pseudocanthon perplexus</i>		X
<i>Scatimus ovatus</i>		X
<i>Sisyphus mexicanus</i>		X
<i>Sulcophanaeus chryseicollis</i>	X	
<i>Uroxys sp. 1</i>	X	
<i>Uroxys boneti</i>	X	
<i>Uroxys micros</i>		X
<i>Uroxys nr. Nebulinus</i>		X
Peces		
Nombre científico, especie	Chocón Machacas	Cerro Cahuí
Clupeidae		
<i>Dorosoma petenense</i> Günther.		X
Characidae		
<i>Brycon guatemalensis</i> Regan	X	
<i>Astyanax aeneus</i> Günther.	X	X
Ariidae		
<i>Catrorops aguadulce</i> (Meek)	X	
<i>Ariopsis assimilis</i> (Günther).	X	
Pimelodidae		
<i>Rhamdia guatemalensis</i> (Günther).	X	X
Poeciliidae		
<i>Poecilia mexicana</i> Steidachner		X
Batrachoididae		
<i>Batrachoides gilberti</i> Meek & Hildebrand	X	
Cichlidae		
<i>Vieja maculicauda</i> (Regan).	X	
<i>Theraps melanurum</i> (Günther).		X
<i>Archocentrus spilurum</i> (Günther).	X	
<i>Asthateros robertsoni</i> (Regan).	X	
<i>Nandopsis urophthalmus</i> (Günther).		X
<i>Nandopsis salvini</i> (Günther).	X	X
<i>Parachromis managüense</i> (Günther).	X	
<i>Parachromis friedrichsthalii</i> (Steindachner).		X
<i>Thorichthys affine</i> (Günther).		X
<i>Thorichthys aureum</i> (Günther).	X	
<i>Petenia splendida</i> Günther.		X
Eleotridae		
<i>Gobiomorus dormitor</i> Lacépède.	X	

Amphibia		
Nombre científico, especie	Chocón Machacas	Cerro Cahuí
Plethodontidae		
<i>Bolitoglossa mexicana</i> Duméril, Bribon and Duméril, 1854	X	
<i>Bolitoglossa rufescens</i> (Cope, 1869)	X	
Ranidae		
<i>Rana berlandierii</i> Baird, 1854		X
<i>Rana vaillanti</i> Brocchi, 1877	X	
Hylidae		
<i>Agalychnis callidryas</i> (Cope, 1862)	X	X
<i>Hyla loquax</i> Gaige and Stuart, 1934		X
<i>Hyla microcephala</i> (Cope, 1886)	X	X
<i>Hyla picta</i> (Günther, 1901)		X
<i>Phrynohyas venulosa</i> (Laurenti, 1768)		X
<i>Scinax staufferi</i> (Cope, 1865)	X	X
<i>Smilisca baudinii</i> (Duméril and Bribon, 1841)	X	X
Microhylidae		
<i>Hypopachus variolosus</i> (Cope, 1866)		X
Bufonidae		
<i>Bufo campbelli</i> Mendelson, 1994	X	
<i>Bufo marinus</i> (Linnaeus, 1758)	X	X
<i>Bufo valliceps</i> Wiegmann, 1833	X	X
Leptodactylidae		
<i>Eleutherodactylus chac</i> Savage, 1987	X	
<i>Eleutherodactylus laticeps</i> (A. Duméril, 1853)	X	
<i>Eleutherodactylus psephosypharus</i> Campbell, Savage, and Meyer, 1994	X	
<i>Eleutherodactylus rhodopsis</i> (Cope, 1866)	X	
<i>Leptodactylus labialis</i> (Cope, 1877)	X	X
<i>Leptodactylus melanonotus</i> (Hallowell, 1860)	X	X
Reptilia		
Nombre científico, especie	Chocón Machacas	Cerro Cahuí
Staurotypiidae		
<i>Staurotypus triporcatus</i> (Wiegmann, 1828)		X
Kinosternidae		
<i>Kinosternon leucostomum</i> Duméril and Bribon, 1851	X	
Emidiidae		
<i>Trachemys scripta</i> (Schoepff, 1792)		X
Phrynosomatidae		
<i>Sceloporus teapensis</i> Gunther, 1890		X
Polichrotidae		
<i>Norops bourgeaei</i> (Bocourt, 1873)		X
<i>Norops capito</i> (Peters, 1863)	X	
<i>Norops rodriguezi</i> (Bocourt, 1873)	X	X
<i>Norops sericeus</i> (Hallowell, 1853)		X
<i>Norops tropidonotus</i> (Peters, 1863)		X

Reptilia		
Nombre científico, especie	Chocón Machacas	Cerro Cahuí
Polichrotidae		
<i>Norops uniformis</i> (Cope, 1885)	X	
Scinciidae		
<i>Sphenomorphus cherriei</i> (Cope, 1893)	X	X
Gekkonidae		
<i>Sphaerodactylus glaucus</i> Cope, 1865	X	X
<i>Sphaerodactylus millepunctatus</i> Hallowell, 1861	X	
<i>Thecadactylus rapicaudus</i> (Houttuyn, 1782)	X	X
Eublepharidae		
<i>Coleonyx elegans</i> Gray, 1845		X
Teiidae		
<i>Ameiva festiva</i> (Lichtenstein, 1856)	X	
<i>Ameiva undulata</i> (Wiegmann, 1834)		X
Corytophanidae		
<i>Basiliscus vittatus</i> Wiegmann, 1828	X	X
Xantusiidae		
<i>Lepidophima flavimaculatum</i> A. Duméril, 1851	X	
Boidae		
<i>Boa constrictor</i> Linnaeus, 1758	X	X
Colubridae		
<i>Coniophanes fissidens</i> (Günther, 1858)	X	
<i>Drymobius margaritiferus</i> (Schlegel, 1837)	X	X
<i>Imantodes cenchoa</i> (Linnaeus, 1758)		X
<i>Leptophis mexicanus</i> Duméril, Bribon and Duméril, 1854	X	
<i>Leptodeira polysticta</i> Günther, 1895	X	X
<i>Ninia sebae</i> (Duméril, Bribon, and Duméril, 1854)	X	X
<i>Pseustes poecilonotus</i> (Günther, 1858)	X	
<i>Tamnophis proximus</i> (Say, 1823)		X
<i>Xenodon rabdocephalus</i> (Wied, 1824)	X	
Elapidae		
<i>Micrurus hippocrepis</i> (Peters, 1862)	X	
Viperidae		
<i>Porthidium nasutum</i> (Bocourt, 1868)	X	
Crocodylidae		
<i>Crocodylus moreletii</i> Duméril and Bocourt, 1851		X
Aves		
Nombre científico, especie	Chocón Machacas	Cerro Cahuí
Tynamidae		
<i>Crypturellus boucardi</i>	X	
<i>Crypturellus soui</i>		X
<i>Tinamus major</i>	X	
Podicipedidae		
<i>Podilymbus podiceps</i>	X	X
<i>Tachybaptus dominicus</i>	X	X

Aves		
Nombre científico, especie	Chocón Machacas	Cerro Cahuí
Pelecanidae		
<i>Pelecanus occidentalis</i>	X	X
Phalacrocoracidae		
<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	X	X
Fregatidae		
<i>Fregata magnificens</i>	X	
Ardeidae		
<i>Ardea herodias</i>		X
<i>Butorides virescens</i>	X	X
<i>Casmerodius albus</i>	X	
<i>Bubulcus ibis</i>	X	
<i>Egreta alba</i>	X	X
<i>Egreta caerulea (M)</i>	X	X
<i>Egreta thula</i>	X	X
Ciconidae		
<i>Mycteria americana</i>	X	
Anatidae		
<i>Dendrosyigma autumnalis</i>	X	
Cathartidae		
<i>Cathartes aura</i>	X	X
<i>Coragyps atratus</i>	X	X
<i>Sarcoramphus papa</i>	X	X
Accipitridae		
<i>Buteo brachyurus</i>		X
<i>Buteo magnirostris</i>	X	X
<i>Buteogallus urubitinga</i>	X	X
<i>Elanoides foficatus</i>	X	
<i>Ictinia mississippiensis</i>	X	
<i>Ictinia plumbea</i>		X
<i>Rosthramus sociabilis</i>	X	X
Falconidae		
<i>Falco rufigularis</i>		X
<i>Falco deiroleucus</i>	X	
<i>Herpetotheres cachinnans</i>		X
<i>Micrastur semitorquatus</i>		X
Cracidae		
<i>Ortalis vetula</i>		X
Rallidae		
<i>Porphyryla martinica (V)</i>	X	
<i>Gallinula chloropus</i>	X	
Aramidae		
<i>Aramus guarauna</i>	X	
Jacaniidae		
<i>Jacana spinosa</i>	X	X

Aves		
Nombre científico, especie	Chocón Machacas	Cerro Cahuí
Scolopacidae		
<i>Actitis macularia (M)</i>	X	X
Laridae		
<i>Sterna sp.</i>	X	
Columbidae		
<i>Columbina sp.</i>		X
<i>Columba cayennensis</i>	X	
<i>Columba speciosa</i>	X	
<i>Columba nigrirostris</i>	X	
<i>Clavaria pretiosa</i>	X	
<i>Geotrygon montana</i>	X	
Psittacidae		
<i>Amazona sp.</i>	X	X
<i>Amazona autumnalis</i>	X	X
<i>Aratinga nana</i>	X	X
Cuculidae		
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	X	X
<i>Piaya cayana</i>	X	X
Strigidae		
<i>Strix virgata</i>	X	
Trochilidae		
<i>Florisuga mellivora</i>	X	
<i>Phaethornis longuemareus</i>	X	
<i>Phaethornis superciliosus</i>	X	
Trogonidae		
<i>Trogon citreolus (M)</i>	X	X
<i>Trogon violaceus</i>	X	X
Momotidae		
<i>Momotus momota</i>		X
Alcedinidae		
<i>Ceryle alcyon</i>	X	
<i>Ceryle torquata</i>	X	X
<i>Chloroceryle americana</i>	X	X
Galbulidae		
<i>Galbula ruficauda</i>		X
Bucconidae		
<i>Notharchus macrorhynchos</i>		X
Ramphastidae		
<i>Pteroglossus torquatus</i>	X	
<i>Ramphastus sulphuratus</i>	X	X
Picidae		
<i>Campephilus guatemalensis</i>	X	X
<i>Celeus castaneus</i>		X
<i>Centurus aurifrons</i>		X

Aves		
Nombre científico, especie	Chocón Machacas	Cerro Cahuí
Picidae		
<i>Dryocopus lineatus</i>		X
<i>Melanerpes aurifrons</i>	X	
<i>Veniliornis fumigatus</i>		X
Furnariidae		
<i>Automolus ochrolaemus</i>	X	
<i>Xenops minutus</i>	X	X
Dendrocolaptidae		
<i>Dendrocinia homochroa</i>	X	
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	X	
<i>Lepidocolaptes souleyetti</i>	X	
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>		
Formicariidae		
<i>Dysithamnus mentalis</i>		X
<i>Formicarius analis</i>	X	X
<i>Formicarius moniliger</i>		X
<i>Microhopias quixensis</i>	X	X
<i>Thamnophilus doliatus</i>		X
<i>Thamnophilus punctatus</i>	X	
Tyrannidae		
<i>Empidonax sp</i>	X	X
<i>Megarhynchus pitanga</i>	X	
<i>Myarchus sp.</i>	X	
<i>Myiozetetes similis</i>	X	X
<i>Pitangus sulphuratus</i>	X	X
<i>Tyrannus sp.</i>	X	X
<i>Tyrannus melancholicus</i>	X	
Cotingidae		
<i>Tytira semifasciata</i>	X	
Pipridae		
<i>Manacus candei</i>	X	X
<i>Pipra mentalis mentalis</i>	X	
<i>Schiffornis turdinus veraepacis</i>	X	
Hirundinidae		
<i>Tachycineta albilinea</i>	X	X
<i>Tachycineta momota</i>	X	
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	X	
Corvidae		
<i>Cyanocorax morio</i>	X	X
<i>Quiscalus mexicanus</i>	X	X
Troglodytidae		
<i>Thryothorus maculipectus</i>	X	X

Aves		
Nombre científico, especie	Chocón Machacas	Cerro Cahuí
Sylviidae		
<i>Polioptila plumbea brodkorbi</i>	X	
<i>Ramphocaenus melanurus</i>		X
<i>Ramphocaenus rufiventris</i>	X	
Turdidae		
<i>Catharus mustelinus</i>		X
<i>Turdus grayi</i>	X	X
Emberizidae		
<i>Arremon aurantirostris (M)</i>	X	
<i>Basileuterus culicivorus</i>		X
<i>Cyanococcyz parellina (M)</i>	X	
<i>Dendroica petechia (M)</i>	X	X
<i>Eucometis penicillata pallida</i>		X
<i>Euphonia hirundinacea</i>	X	
<i>Habia rubica</i>	X	X
<i>Mniotilta varia (M)</i>		X
<i>Oporornis sp. (M)</i>		X
<i>Oporornis formosus (M)</i>	X	
<i>Piranga flava</i>		X
<i>Piranga rubra</i>		X
<i>Protonotaria citrea (V)</i>	X	
<i>Saltator atriceps</i>		X
<i>Seiurus noveboracensis</i>	X	X
<i>Setophaga ruticilla</i>		X
<i>Sporophila torquelo</i>	X	X
<i>Thraupis abbas</i>	X	
<i>Thraupis episcopus</i>	X	X
<i>Wilsonia citrina (M)</i>		X
<i>Wilsonia pusilla (M)</i>	X	
Icteridae		
<i>Dives dives</i>	X	X
<i>Icterus sp.</i>		X
<i>Icterus galbula bullockii (M)</i>		X
<i>Icterus mesomelas mesomelas</i>		X
<i>Molothrus aeneus</i>		X
<i>Psarocolius montezuma</i>	X	
Mammalia		
Nombre científico, especie	Chocón Machacas	Cerro Cahuí
Didelphidae		
<i>Didelphis marsupialis</i> Linnaeus, 1760		X
Emballonuridae		
<i>Saccopteryx bilineata</i> (Timm, 1838)		X
<i>Rhynchonycteris naso</i> Peters, 1869	X	

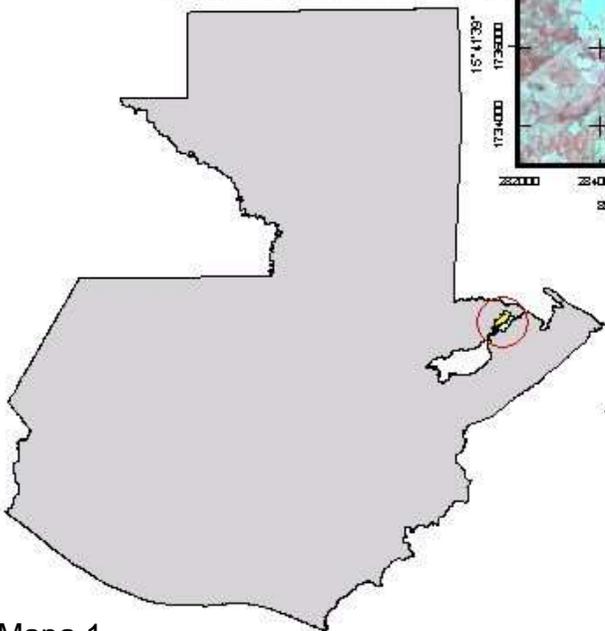
Mammalia		
Nombre científico, especie	Chocón Machacas	Cerro Cahuí
Mormoopidae		
<i>Pteronotus parmallii</i> (Gray, 1843)	X	X
Phyllostomidae		
<i>Micronycteris microtis</i> Miller, 1900		X
<i>Micronycteris schmidtorum</i> Sanborn, 1935	X	
<i>Mimon bennettii</i> (Gray, 1838)		X
<i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823)	X	X
<i>Tonatia saurophilla</i> Koopman & Williams, 1951		X
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	X	X
<i>Carolia brevicauda</i> Schire, 1921	X	X
<i>Carolia perspicillata</i> Linnaeus, 1758	X	X
<i>Artibeus intermedius</i> J.A. Allen, 1897	X	X
<i>Artibeus jamaicensis</i> Leach, 1821	X	X
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	X	X
<i>Artibeus phaeotis</i> (Miller, 1902)	X	X
<i>Artibeus watsonis</i> (Thomas, 1901)	X	X
<i>Phatyrrhinus helleri</i> (Peters, 1866)		X
<i>Vampyrodes caraccioli</i> (Thomas, 1889)	X	
<i>Uroderma bilobatum</i> Peter, 1866		X
<i>Stumira liliium</i> (E. Geoffroy, 1810)	X	X
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	X	X
Cebidae		
<i>Alouatta pigra</i> Lawrence, 1935		X
<i>Ateles geoffroyi velleorsus</i> Gray, 1866		X
Felidae		
<i>Panthera onca</i> (Linnaeus, 1758)		X
Mustelidae		
<i>Lontra longicaudus</i> (Olfers, 1818)	X	
Procyonidae		
<i>Potos flavus</i> (Schreber, 1774)		X
Cervidae		
<i>Odocoileus virginianus</i> (Zimmerman, 1780)	X	
Sciuridae		
<i>Sciurus yucatanensis</i> J.A. Allen, 1877		X
Heteromyidae		
<i>Heteromys desmarestianus</i> Gray, 1870		X
<i>Heteromys gaumeri</i> J.A. Allen & Chapman, 1899		X
Muridae		
<i>Oryzomys rostratus</i> Merriam, 1903		X
Dasyproctidae		
<i>Dasyprocta punctata</i> Gray, 1844	X	X



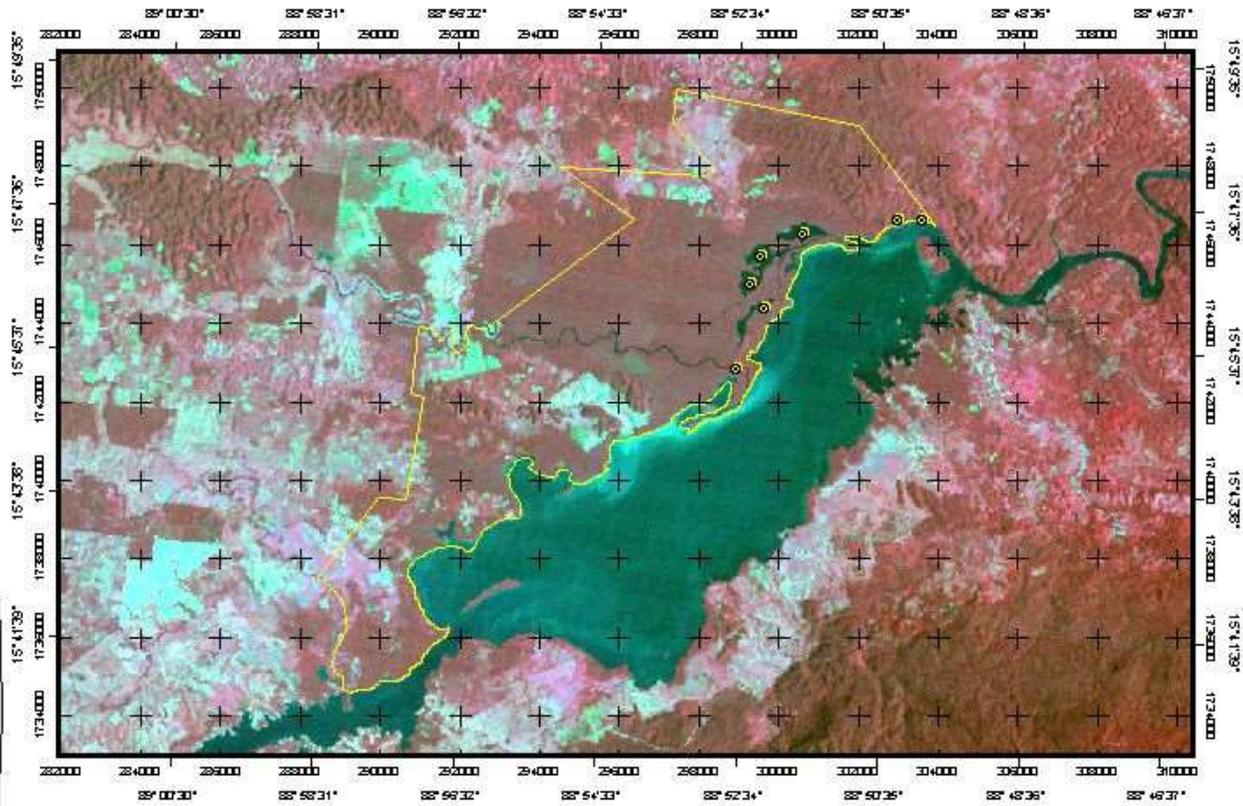
Mapa generado por el Sistema de Informacion Geografica FUNDAECO en conjunto con el CIDDC/CECON/USAC



Ubicación



Mapa 1

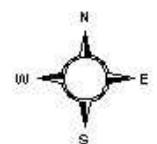


Sitios de Muestreo

3 0 3 6 Kilometros

1:166296

BIOTOPO PARA LA CONSERVACION DEL MANATI "CHOCON MACHACAS"

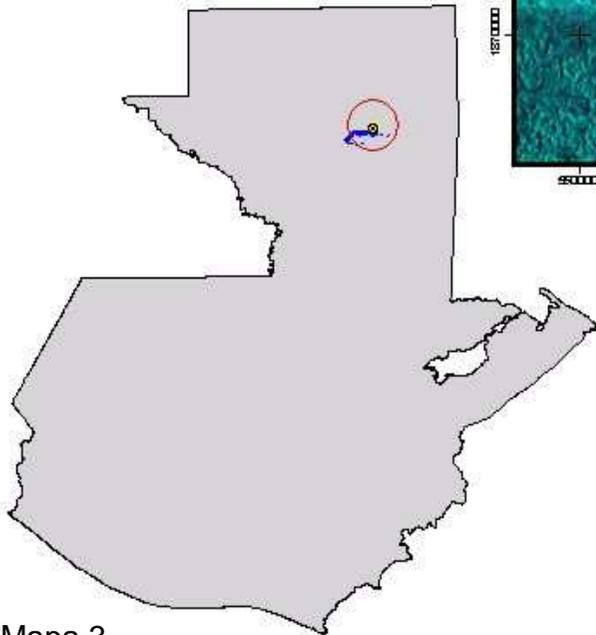




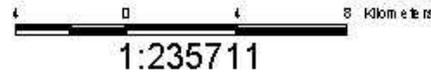
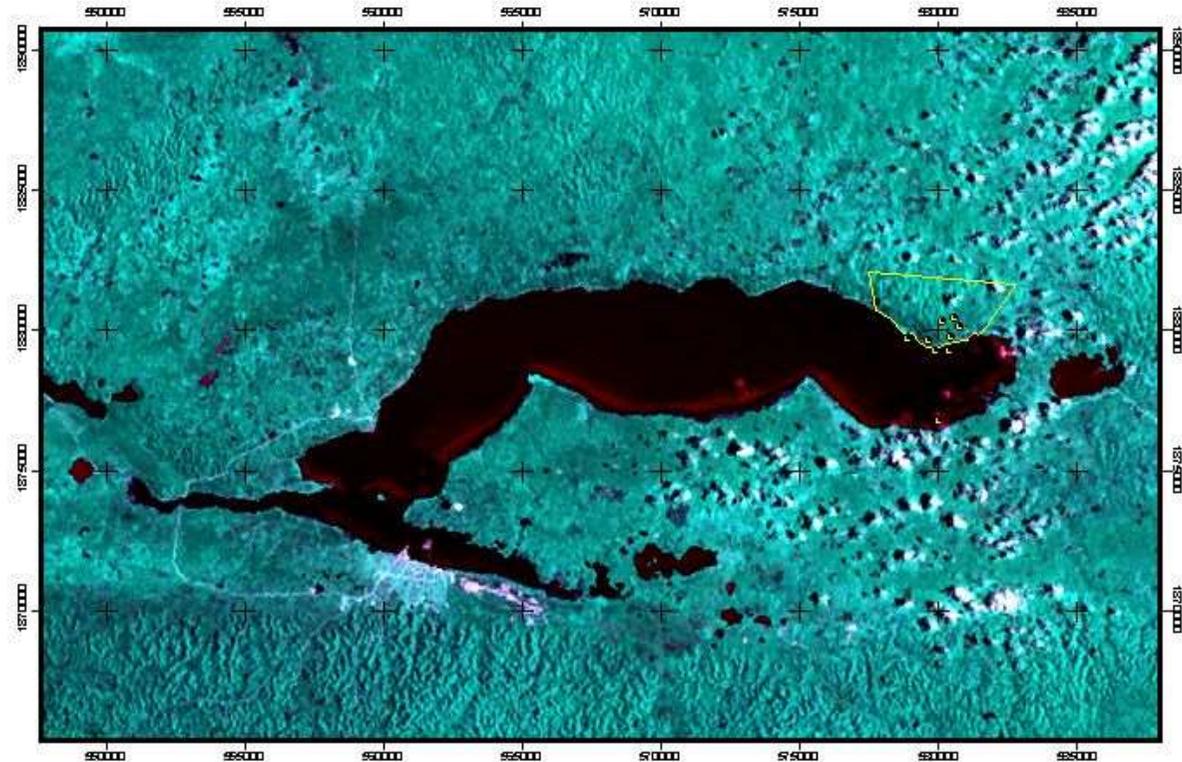
Mapa generado por el Sistema de Información Geográfica FUNDAECO en conjunto con el CDC/CECON/USAC



Ubicación

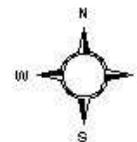


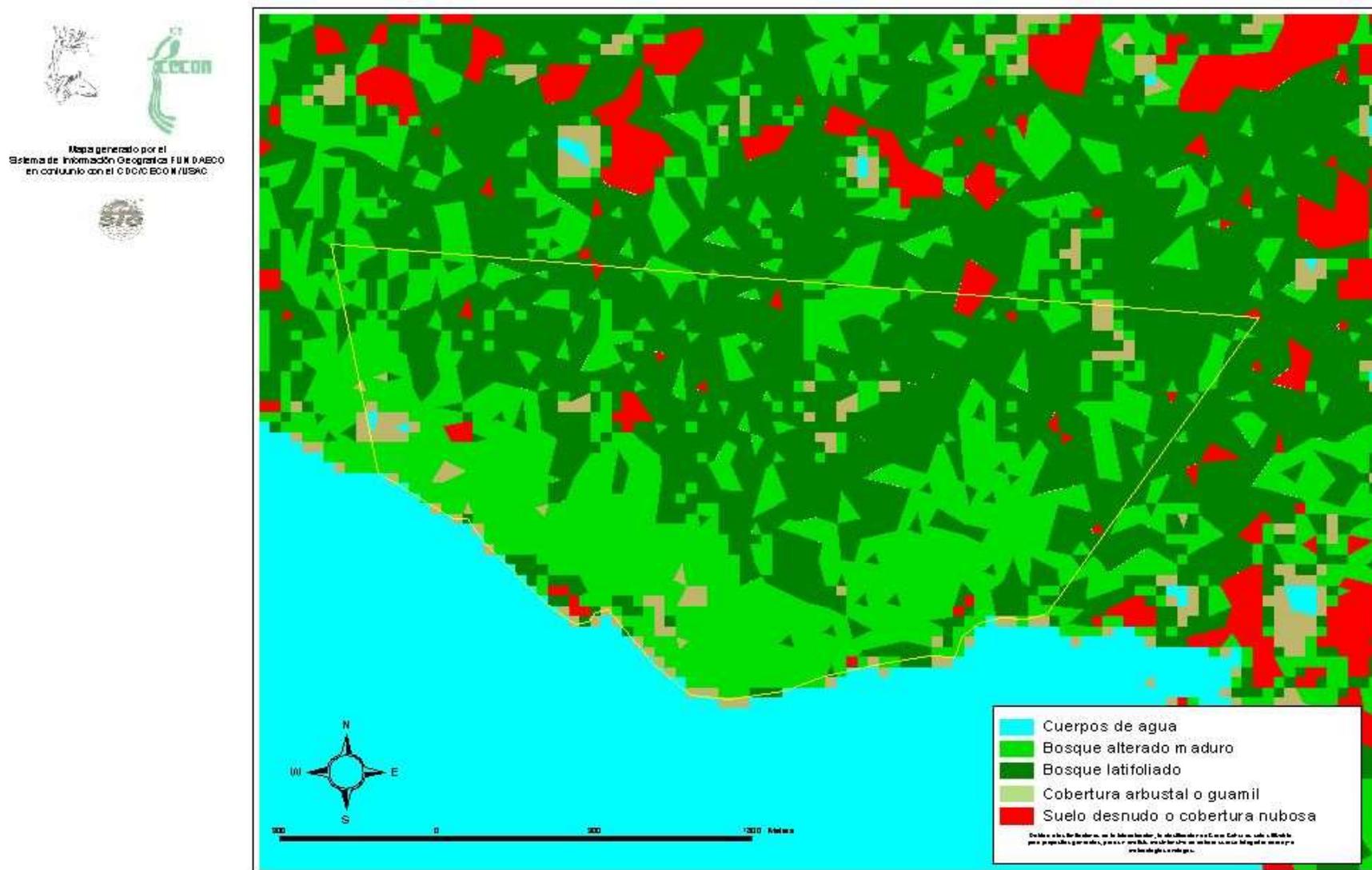
Mapa 3



Sitios de Muestreo

BIOTOPO "CERRO CAHUI"





Mapa 4

Caracterización Ecológica de Los Biotopos Chocón Machacas, Izabal y Cerro Cahú, Petén



Bolitoglossa mexicana, Chocón Machacas, Izabal (jun. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI,



Bolitoglossa rufescens, Chocón Machacas, Izabal (jun. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI,



Rana vaillanti, Chocón Machacas, Izabal (jun. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Agalychnis callidryas, Cerro Cahuí, Petén (oct. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Hyla microcephala, Cerro Cahuí, Petén (sept. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Hyla picta, Cerro Cahuí, Petén (sept. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Hyla laquax, Cerro Cahuí, Petén (oct. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Phrynohyas venulosa, Cerro Cahuí, Petén (sept. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Scinax staufferi, Cerro Cahuí, Petén (sept. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Smilisca baudinii, Cerro Cahuí, Petén (sept. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Hypopachus variolosus, Cerro Cahuí, Petén (sept. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Bufo marinus, Cerro Cahuí, Petén (sept. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Bufo vallericeps, Cerro Cahuí, Petén (oct. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI, USAC



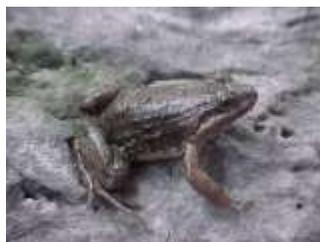
Eleutherodactylus chac, Chocón Machacas, Izabal (jun. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Eleutherodactylus laticeps, Chocón Machacas, Izabal (jun. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Euletherodactylus psephosypharus, Chocón Machacas, Izabal (jun. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Leptodactylus melanonotus, Cerro Cahuí, Petén (sept. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI, USAC



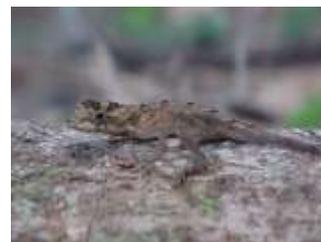
Staurotypus triporcatus, Cerro Cahuí, Petén (oct. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Kinosternon leucostomum, Chocón Machacas, Izabal (jun. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Trachemys scripta, Chocón Machacas, Izabal (jun. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Norops borguerae, Cerro Cahuí, Petén (sept. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Norops rodriguezii, Chocón Machacas, Izabal (jun. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Norops trapidonotus, Cerro Cahuí, Petén (sept. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Norops uniformis, Chocón Machacas, Izabal (jun. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Sphenomorphus cherriei, Chocón Machacas, Izabal (jun. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI, USAC



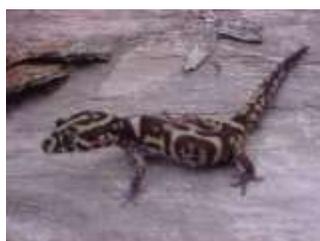
Sphaerodactylus glaucus, Chocón Machacas, Izabal (jun. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Sphaerodactylus millepunctatus, Chocón Machacas, Izabal (jun. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Thecadactylus rapicaudus, Chocón Machacas, Izabal (jun. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Coleonyx elegans, Cerro Cahuí, Petén (sept. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Basiliscus vittatus, Chocón Machacas, Izabal (jun. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Lepidophima flavimaculatum, Chocón Machacas, Izabal (jun. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Boa constrictor, Cerro Cahuí, Petén (oct. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Caniophanes fissidens, Chocón Machacas, Izabal (jun. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Ninia sebae, Chocón Machacas, Izabal (jun. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Tamnaphis proximus, Cerro Cahuí, Petén (oct. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Xenodon rabdocephalus, Chocón Machacas, Izabal (jun. 2001)
M. Acevedo, C. Vásquez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Saccopteryx bilineata, Cerro Cahuí,
Petén (oct. 2001)
S. Pérez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Pteronotus parnellii, Chocón Machacas,
Izabal (ago. 2001)
S. Pérez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Micronycteris megalotis, Cerro Cahuí,
Petén (oct. 2001)
S. Pérez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Micronycteris schmidtorum, Cerro
Cahuí, Petén (oct. 2001)
S. Pérez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Mimon bennettii, Cerro Cahuí, Petén
(ago. 2001)
S. Pérez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Trachops cirrhosus, Cerro Cahuí, Petén
(ago. 2001)
S. Pérez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Tonatia saurophilla, Cerro Cahuí, Petén
(ago. 2001)
S. Pérez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Glossophaga soricina, Cerro Cahuí,
Petén (oct. 2001)
S. Pérez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Carollia brevicauda, Cerro Cahuí, Petén
(ago. 2001)
S. Pérez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Artibeus jamaicensis, Cerro Cahuí,
Petén (ago. 2001)
S. Pérez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Artibeus lituratus, Cerro Cahuí, Petén
(oct. 2001)
S. Pérez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Artibeus intermedius, Cerro Cahuí,
Petén (ago. 2001)
S. Pérez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Phatryrhinus helleri, Cerro Cahuí, Petén (oct.
2001)
S. Pérez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Sturnira lilium, Cerro Cahuí, Petén (ago.
2001)
S. Pérez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Desmodus rotundus, Cerro Cahuí, Petén
(ago. 2001)
S. Pérez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Pelecanus occidentalis, Chocón Machacas, Izabal (sept. 2001)
H. Enríquez, C. Burgos, CDC/CECON, DIGI, USAC



Butorides virescens, Chocón Machacas, Izabal (sept. 2001)
H. Enríquez, C. Burgos, CDC/CECON, DIGI, USAC



Egretta caerulea, Chocón Machacas, Izabal (sept. 2001)
H. Enríquez, C. Burgos, CDC/CECON, DIGI, USAC



Rostrhamus sociabilis, Chocón Machacas, Izabal (sept. 2001)
H. Enríquez, C. Burgos, CDC/CECON, DIGI, USAC



Aramus guarana, Chocón Machacas, Izabal (sept. 2001)
C. Burgos, H. Enríquez, CDC/CECON, DIGI, USAC



Jacana spinosa, Chocón Machacas, Izabal (sept. 2001)
H. Enríquez, C. Burgos, CDC/CECON, DIGI, USAC



Huevo de *Jacana spinosa*, Chocón Machacas, Izabal (sept. 2001)
H. Enríquez, C. Burgos, CDC/CECON, DIGI, USAC



Nidada de *Jacana spinosa*, Chocón Machacas, Izabal (sept. 2001)
H. Enríquez, C. Burgos, CDC/CECON, DIGI, USAC



Pteroglossus torquatus, Chocón Machacas, Izabal (sept. 2001)
H. Enríquez, C. Burgos, CDC/CECON, DIGI, USAC



Xenops minutis, Chocón Machacas, Izabal (sept. 2001)
H. Enríquez, C. Burgos, CDC/CECON, DIGI, USAC



Seiurus noveboracensis, Chocón Machacas, Izabal (sept. 2001)
H. Enríquez, C. Burgos, CDC/CECON, DIGI, USAC



Empidonax sp., Chocón Machacas, Izabal (sept. 2001)
H. Enríquez, C. Burgos, CDC/CECON, DIGI, USAC



Nidos de *Psarocolius montezuma*, Chocón Machacas, Izabal (sept. 2001)
H. Enríquez, C. Burgos, CDC/CECON, DIGI, USAC



Oporornis formosus, Chocón Machacas, Izabal (sept. 2001)
H. Enríquez, C. Burgos, CDC/CECON, DIGI, USAC



Arremon aurantirostris, Chocón Machacas, Izabal (sept. 2001)
H. Enríquez, C. Burgos, CDC/CECON, DIGI, USAC



Acacia dolichostachya, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Acacia dolichostachya, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Brosimum alicastrum, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Alseis yucatanensis, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Alseis yucatanensis, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Chamaedorea elegans, Biotopo Cerro Cahuí,
Petén A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Astronium graveolens, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Blomia prisca, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Cecropia peltata, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



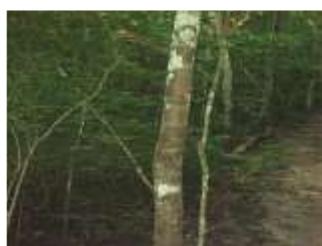
Allophylus cominia, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Allophylus cominia, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Bursera simaruba, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Chrysophyllum cainito, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Chrysophyllum cainito, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Cordia gerascanthus, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Ficus sp., Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Garcinia macrophylla, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Garcinia macrophylla, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



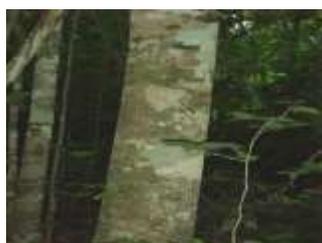
Guazuma ulmifolia, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Guettarda combisii, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Lonchocarpus guatemalensis, Biotopo Cerro
Cahuí, Petén
JA. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Lonchocarpus castilloi, Biotopo Cerro Cahuí,
Petén A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Lonchocarpus castilloi, Biotopo Cerro Cahuí,
Petén A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Machoria tinctoria, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Malmea depressa, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Malmea depressa, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Malmea depressa, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Manilkara zapota, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Nectandra globosa, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Nectandra globosa, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Piscidia piscipula, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Piscidia piscipula, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Talisia floresti, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Pleuranthodendron mexicana, Biotopo Cerro
Cahuí, Petén. A. Castillo, CDC/CECON, DIGI,
USAC



Talisia olivaeformis, Biotopo Cerro Cahuí,
Petén. A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Pleuranthodendron mexicana, Biotopo Cerro Cahuí,
Petén. A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Pouteria campechana, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Pouteria campechana, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Vitex gaumeri, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



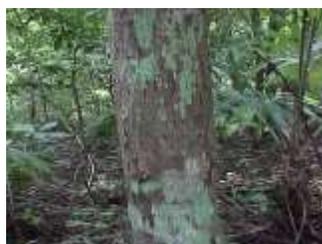
Rehdera penninervia, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Rehdera penninervia, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Trichilia havanensis, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Pouteria reticulata, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Pouteria reticulata, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Zanthoxylum sp., Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



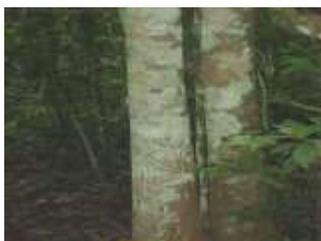
Spondias mombin, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Spondias mombin, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Spondias mombin, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Trophis racemosa, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Trophis racemosa, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Zuelania guidonia, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Zuelania guidonia, Biotopo Cerro Cahuí, Petén
A. Castillo, CDC/CECON, DIGI, USAC



Ariopsis assimilis, Biotopo Chocón
Machacas, Izabal (ago. 2001)
H. Kihn, CDC/CECON, DIGI, USAC



Catherops aguadulce, Biotopo Chocón
Machacas, Izabal (sept. 2001)
H. Kihn, CDC/CECON, DIGI, USAC



Gobiomorus dormitum, Biotopo Chocón
Machacas, Izabal (sept. 2001)
H. Kihn, CDC/CECON, DIGI, USAC



Astyanax aneus, Biotopo Chocón
Machacas, Izabal (sept. 2001)
H. Kihn, CDC/CECON, DIGI, USAC



Brycon guatemalensis, Biotopo Chocón
Machacas, Izabal (ago. 2001)
H. Kihn, CDC/CECON, DIGI, USAC



Trorichthys aureum, Biotopo Chocón
Machacas, Izabal (ago. 2001)
H. Kihn, CDC/CECON, DIGI, USAC



Nandopsis salvini, Biotopo Chocón
Machacas, Izabal (sept. 2001)
H. Kihn, CDC/CECON, DIGI, USAC



Theraps synspilum, Biotopo Cerro Cahuí,
Petén (ago. 2001)
H. Kihn, CDC/CECON, DIGI, USAC



Thorichthys affinis, Biotopo Cerro Cahuí,
Petén (ago. 2001)
H. Kihn, CDC/CECON, DIGI, USAC



Archocentrus spirulum, Biotopo Chocón
Machacas, Izabal (ago. 2001)
H. Kihn, CDC/CECON, DIGI, USAC



Asthateras robertsoni, Biotopo Chocón
Machacas, Izabal (sept. 2001)
H. Kihn, CDC/CECON, DIGI, USAC



Petenia splendida, Biotopo Cerro Cahuí,
Petén (ago. 2001)
H. Kihn, CDC/CECON, DIGI, USAC



Parachromis managuense, Biotopo
Chocón Machacas, Izabal (sept. 2001)
H. Kihn, CDC/CECON, DIGI, USAC



Investigador de DIGI en trabajo de
ictiología en el Biotopo
Chocón Machacas



Cubeta con captura de la investigación
en ictiología realizada en el Biotopo
Chocón Machacas

