



Evaluación Ecológica Rápida Del parque Nacional Mirador-Río Azul, Petén, Guatemala

Editores:
Rony García
Jeremy Radachowsky





Evaluación Ecológica Rápida Del Parque Nacional Río
Azul
Petén, Guatemala

Editores:

Rony García
Jeremy Radachowsky

Participantes

Roan Balas McNab (WCS)	Alejandro Manzanero (WCS)
Bruce Miller (WCS-Belize)	Juventino López (WCS)
Sérgio Pérez (Museo Hist.Nat. USAC)	Henri Tut (WCS)
Enio Cano (UVG)	Gumersindo García (WCS)
Miguel Flores (CECON-USAC)	Sixto Fúnes (WCS)
Erick Baur (wcs)	Gustavo Orellana (WCS)
Francisco Baldizón (UVG)	Oscar Aguirre (WCS)
Pablo Bravo (UVG)	Pablo Hernández (WCS)
Cristian Estrada (USAC)	Emilio Córdova (WCS)
José Moreira (USAC)	Francisco Oliva (WCS)
Diego Juárez (USAC)	Armando Higueros (WCS)
Eliberto Muñoz (WCS)	Joaquín Bonilla (CONAP)
Manuel Fajardo (WCS)	Ramón Peralta (BALAM)
Amilcar Fajardo (WCS)	Tomás Dubón (WCS)
Jeovany Tut (WCS)	Francisco Córdoba (WCS)
Kender Tut (WCS)	Marcial Córdoba (WCS)
Lorenzo Lopez (WCS)	Ciriaco Marroquín (WCS)
José Lopez (WCS)	Eduardo González (WCS / BALAM)
Eleazar González (WCS)	Julio Morales (CECON-USAC)
Guillermo Soza (BALAM)	
Marcelino Videz (BALAM)	

Evaluación Ecológica Rápida del Parque Nacional Mirador-Río Azul
Petén, Guatemala

Tabla de Contenido

Capítulo I. Introducción	2
Capítulo II. Diseño Experimental	7
Capítulo IV. Murciélagos.....	13
Capítulo V. Roedores	27
Capítulo VI. Aves	36
Capítulo VII. Reptiles y Anfibios	44
Capítulo VIII. Peces	56
Capítulo IX. Mariposas.....	58
Capítulo X. Escarabajos	65
Copronecrófagos	65
Capítulo XI. Vegetación	68

Capítulo I. Introducción

La sección de Río Azul del Parque Nacional Mirador-Río Azul es una anomalía en el mundo de la conservación. Un área una vez llena de humanos y sus actividades – ciudades y puestos militares, tráfico y comercio, agricultura y fuerte extracción de recursos naturales- fue repentinamente abandonada y permitida su regeneración silenciosamente por más de un milenio. Ahora, está nuevamente cubierta de bosque y se ha convertido en el área mejor protegida de la región. Hoy, sirve como refugio para la vida silvestre en una segunda era de holocausto ecológico.

Por más de mil años, Río Azul fue fuertemente explotado por los mayas, con más de 400,000 habitantes en su época de apogeo (Adams 1999). En el centro, la ciudad de Río Azul contó con más de 50,000 habitantes y una densidad poblacional de 900 personas por kilómetro cuadrado. Kinal, un puesto tipo fortaleza de Río Azul, alojó aproximadamente a 18,000 personas.

Indudablemente, ese gran centro poblacional tuvo gran efecto sobre la ecología de la región. La cubierta forestal fue quitada para dar lugar a áreas urbanas, y los bosques cercanos fueron aprovechados para material de construcción y leña. Las especies cinegéticas fueron cazadas por su carne, huesos y pieles. Grandes áreas fueron limpiadas para la agricultura, la tierra negra transportado para crear áreas de cultivo. Los mayas construyeron presas y diques en el Río Azul para permitir el transporte de gente y mercancías por medio de cayucos, y el agua fue desviada para mantener los cultivos. Como en la actualidad, las palmas de guano (*Sabal morrisiana*) fueron usadas intensivamente para la construcción de techos.

El agotamiento de los recursos naturales ha sido postulado como una de las razones de que los mayas hayan desaparecido repentinamente de la región en el periodo Clásico Tardío (840-1000 DC). En menos de 150 años, la población declinó de unos 400,000 a menos de 1,000 personas. Desde entonces, hay poca evidencia de humanos visitando el

área de Río Azul hasta el final del siglo XIX, cuando unos cazadores mayas dejaron incensarios en uno de los templos más grandes de Río Azul.

En 1962, Trinidad Peche, un empleado de Sun Oil Company, redescubrió las ruinas de Río Azul durante la exploración petrolera y entonces lo reportó al arqueólogo residente de la compañía. El sitio fue mapeado y explorado superficialmente en los años subsiguientes. Entre 1976 y 1981, un grupo de más de 80 saqueadores organizados y financiados por oficiales militares guatemaltecos saquearon y depredaron las ruinas, vendiendo los artefactos a coleccionistas privados y museos. El saqueo ilegal fue finalmente controlado, pero la tala ilegal, especialmente en la frontera con México, aun continúa en los 90s. El área fue declarada como parque nacional en 1990 con el establecimiento de la Reserva de la Biosfera Maya. Puestos permanentes fueron establecidos en el área por IDAEH (Instituto de Antropología e Historia) y el CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas).

En el presente, Río Azul está habitado por ocho guarda parques, cuatro mulas, y muy pocos recursos para la protección de una gran extensión de área. Afortunadamente, la lejanía del parque y los esfuerzos de unos cuantos han mantenido la integridad ecológica del lugar. Con el incremento de la presión humana y el potencial desarrollo de caminos y otras infraestructuras, el Parque Nacional Mirador-Río Azul requerirá mayores recursos y un manejo más cuidadoso para preservar sus maravillas naturales y arqueológicas para el futuro.

Evaluación Ecológica de Río Azul

Dado la integridad de Río Azul, la falta de información ecológica, y las potenciales amenazas devastadoras inminentes, WCS seleccionó el área para la evaluación ecológica rápida. En adelante, nuestra área de interés – la mitad Este del Parque Nacional Mirador-Río Azul – será nombrada simplemente como Río Azul.



Figure 1. La sección de Río Azul del Parque Nacional Mirador-Río Azul se encuentra en la esquina Noreste de Guatemala, en los límites entre Belice y México.

Integridad

Por su lejanía, Río Azul no ha sido afectado igualmente por las mismas presiones que atraviesan las otras áreas protegidas de Guatemala. En el 2003, por ejemplo, cuando los incendios forestales causaron estragos en aproximadamente 20% de la superficie de la Reserva de la Biosfera Maya y el 55% del Parque Nacional Laguna del Tigre, el Parque Nacional Mirador-Río Azul paso inalterado (Ramos 2003a). Entre 1986 y 2003, mientras la RBM perdió más del 9% de su cobertura boscosa (177,788 hectáreas), Mirador-Río Azul perdió menos de 2 hectáreas – un porcentaje insignificante de su superficie (Ramos 2003b).

Falta de Información Ecológica

Antes de esta investigación, se realizaron muy pocos intentos por describir la flora y fauna del la esquina Noreste de Petén. La figura 2 muestra las densidades de los datos de encuentros de vertebrados terrestres obtenidos de literatura no publicada y bases de datos

de museos. Aunque Río Azul muestra una densidad intermedia de observaciones, casi la mayoría de los datos provienen de una sola persona. Además, debido a su posición geográfica entre los bosques altos y húmedos de Petén y los bosques bajos y xéricos de Yucatán, muchas de las especies con afinidad a Yucatán no habían sido descritas para Guatemala, y que los límites norteños de los rangos de especies de los bosques húmedos de Guatemala habían sido subestimados

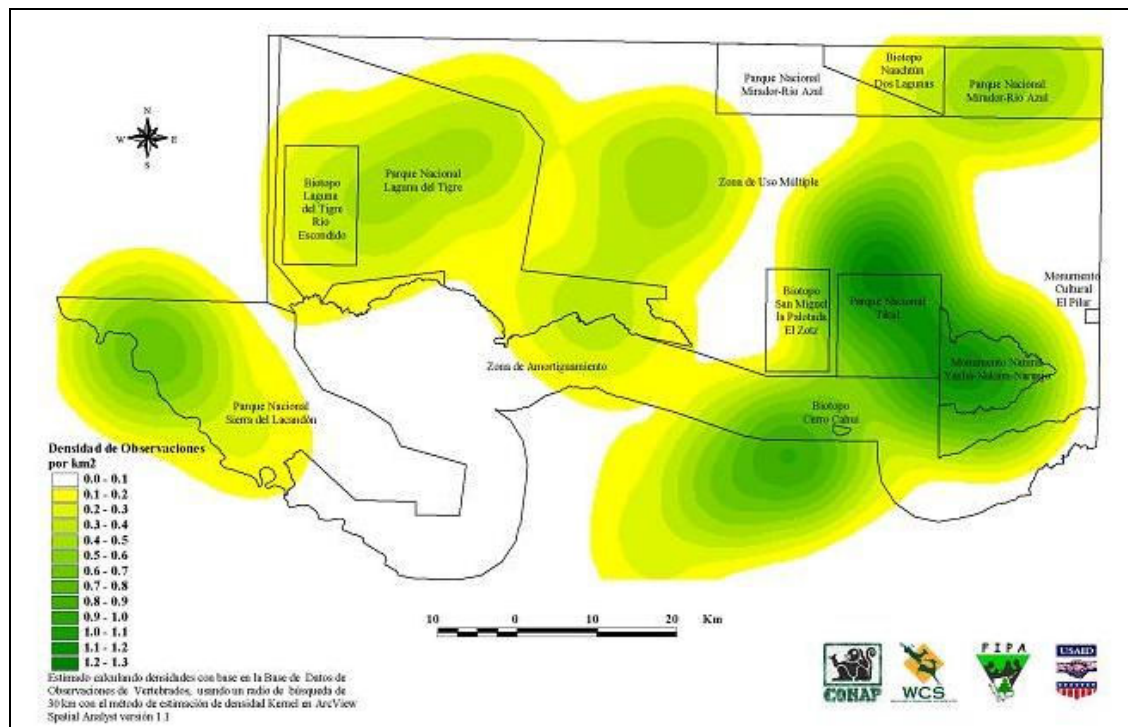


Figure 2. Densidad de los registros de observaciones por Km² de vertebrados mayores en la Reserva de la Biosfera Maya.

Amenazas

Mirador-Río Azul no ha sido afectado por las mismas amenazas en igual intensidad como el resto de la Reserva de la Biosfera Maya debido a su difícil acceso. En años recientes, las grandes amenazas directas las constituyen los emigrantes ilegales que van a los Estados Unidos pasando por México, la extracción ilegal de recursos maderables a lo largo de la frontera del parque, la cacería y la extracción de recursos no maderables, y el saqueo arqueológico. La baja escala de estas amenazas ha dificultado el convencimiento de CONAP en la inversión de recursos en su protección. Sin embargo, proyectos de

infraestructura mayor están siendo recientemente propuestos, lo que podría incrementar el acceso humano al área y causar daños ecológicos y arqueológicos en una escala sin precedentes.

El Plan Puebla-Panamá –PPP- es uno de estos proyectos. El PPP, impulsado por el Banco Interamericano de Desarrollo, pretende unir comercio y turismo en Centro América a través del desarrollo de carreteras, puertos, aeropuertos, oleoductos, y otras infraestructuras. Los potenciales efectos directos e indirectos de este desarrollo en Río Azul son desconocidos, pero intimidan.

Metas de la Evaluación Ecológica Rápida

Las metas de la Evaluación Ecológica Rápida fueron las siguientes:

- Proveer información ecológica básica para describir el área de Río Azul
- Expandir o mejorar el conocimiento de los rangos geográficos de la flora y fauna, describiendo nuevos registros para Guatemala.
- Evaluar los procesos ecológicos importantes y sus servicios
- Proveer insumos y sugerencias para tomar decisiones de manejo con fundamento científico

Con la ayuda y colaboración de muchas personas e instituciones, logramos alcanzar nuestras metas en menos de un año y lo dejamos compilado en este informe. Este documento está dividido en once capítulos. El segundo capítulo describe las generalidades del diseño experimental y la selección de las unidades de muestreo. Los capítulos tres al once contienen los reportes para cada grupo taxonómico estudiado.

Bibliografía citada

Adams, Richard. 1999. Río Azul: An Ancient Maya City. University of Oklahoma Press, Norman.

Ramos, V. H. 2003a. Monitoreo de Incendios Forestales y Estimación de Superficies Quemadas, Reserva de Biosfera Maya, 2003. Wildlife Conservation Society.

Ramos, V. H. 2003b. Estimación de la Deforestación en la Reserva de Biosfera Maya, periodo 2002-2003. Wildlife Conservation Society.

Capítulo II. Diseño Experimental

En atención a una buena caracterización ecológica de Río Azul, tomamos en cuenta la heterogeneidad espacial y temporal de las comunidades faunísticas del lugar. Para taxones con alta variabilidad, muestreamos en todos los tipos de hábitats principales durante tres diferentes estaciones. Las muestras fueron estratificadas por tipo de hábitat utilizando la clasificación hecha por TNC-APESA de las imágenes Landsat de la Reserva de la Biosfera Maya.

Muestreamos en los siguientes cinco estratos terrestres:

1. Bosque Alto/Mediano en Planada: Bosques de hoja ancha de más de 15 metros de alto con pendientes menores del 20%.
2. Bosque Alto/Mediano en Serranía: Bosques de hoja ancha de más de 15 metros de alto con pendientes mayores al 20%
3. Bosque Bajo (bajo): Bosques con altura menor de 15 metros que están inundados estacionalmente.
4. Bosque Ripario: Bosque de hoja ancha junto al río (no más de 150 metros) con altura entre 5 y 30 metros.
5. Matorral yucateco: Hábitat abierto y arenoso con arbustos dispersos y árboles enanos.

Además, algunos taxones fueron muestreados en los siguientes dos hábitats acuáticos:

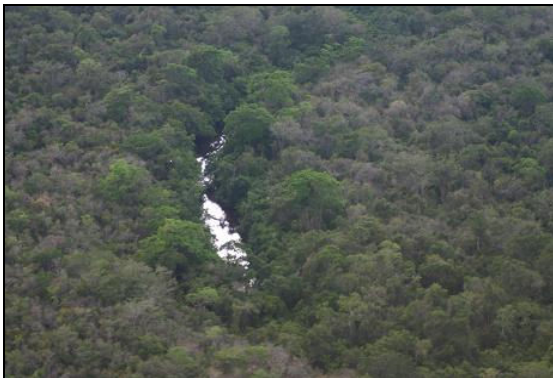
1. Río Azul: La mayor parte del año, Río Azul consiste en una serie de secciones desconectadas de agua estancada, separadas de 100 metros a unos pocos kilómetros y con un ancho de 10 a 30 metros aproximadamente.
2. Estanques/aguadas: Cuerpos de agua estancada, usualmente no mayores de 30 metros de ancho y no muy profundos.

Algunos taxones fueron muestreados en hábitats con disturbancia humana. Estos incluyeron:

1. Campamentos: El Cedro e Ixcán-Río son los dos campamentos principales que alojan al personal del parque. Ambos campamentos cuentan con unas pocas casas dispersas y áreas abiertas con grama o suelo desnudo. La vegetación de Ixcán-Río fue fuertemente afectado por las cuatro mulas de IDAEH durante el periodo del estudio.
2. Caminos: Caminos de tierra desmejorados de 3-4 metros de ancho, con tráfico menor a dos vehículos por semana.
3. Campos barbechados (milpa): Hay un gran campo de barbecho aproximadamente a dos kilómetros al Norte de Ixcán-Río. El campo fue cultivado con maíz y bananos y fue abandonado hace más de tres años antes del estudio.



Figuras 1 y 2. El Matorral yucateco está restringido a un área menor a dos kilómetros cuadrados en Río Azul



Figuras 3 y 4. Río Azul consiste en una serie de estanques desconectados que corren solamente después de los eventos principales de lluvia.



Figuras 5 y 6. El Cedro sirvió como uno de los dos campamentos base para la Evaluación Ecológica Rápida de Río Azul

La selección de los sitios de muestreo se basó en las restricciones logísticas y homogeneidad de hábitats como se describe en la tabla 1. La posición exacta de cada sitio se consiguió usando un algoritmo en un sistema de información geográfica (SIG) con los siguientes criterios:

- Sitios aleatorios en una barra (buffer) de tres kilómetros del camino: Creemos que tres kilómetros es la máxima distancia factible de caminar para cada muestreo matutino. Cuarenta y tres por ciento de la superficie, y todos los sistemas naturales de Río Azul están en una barra (buffer) de tres kilómetros de ancho.
- Como mínimo 1.5 kilómetros de separación entre puntos de muestreo: Colocando un radio mínimo permitió un amplio espacio para los diferentes métodos, mientras se mantuvo la independencia de las muestras.

Tabla 1. Criterios para la selección de los sitios

Tipo de hábitat	Criterio de muestreo
Bosque Alto/Mediano en Planada	Un área de 550 metros de radio debe de contener 80% de Bosque Alto/Mediano en Planada, selección al aleatoria
Bosque Alto/Mediano en Serranía	Un área de 550 metros de radio debe de contener 80% de Bosque Alto/Mediano en Serranía, selección al aleatoria
Bosque Bajo (bajo)	Un área de 200 metros de radio debe de contener 80% de Bosque Bajo, selección al aleatoria
Bosque Ripario	Ancho mínimo de 250 metros, selección a discreción
Matorral Yucateco	Selección a discreción

Todos los muestreos se realizaron en tres expediciones de dos semanas de duración, cubriendo las principales estaciones climáticas y migratorias de Petén. La primera expedición, en Julio de 2003, ocurrió durante un periodo seco excepcional en cuya época es típico que comience el periodo lluvioso. El segundo viaje, en noviembre de 2003, se llevo a cabo durante un periodo lluvioso y excepcionalmente frío. Mucha lluvia callo durante las dos semanas anteriores al inicio del segundo periodo de muestreo, tanto que el nivel de agua de Río Azul subió algunos metros y bloqueo el acceso vehicular a la mitad Este del parque. El muestreo fue imposible en algunos sitios debido a la inundación. La última expedición tuvo lugar durante otro periodo relativamente seco en febrero del 2004.

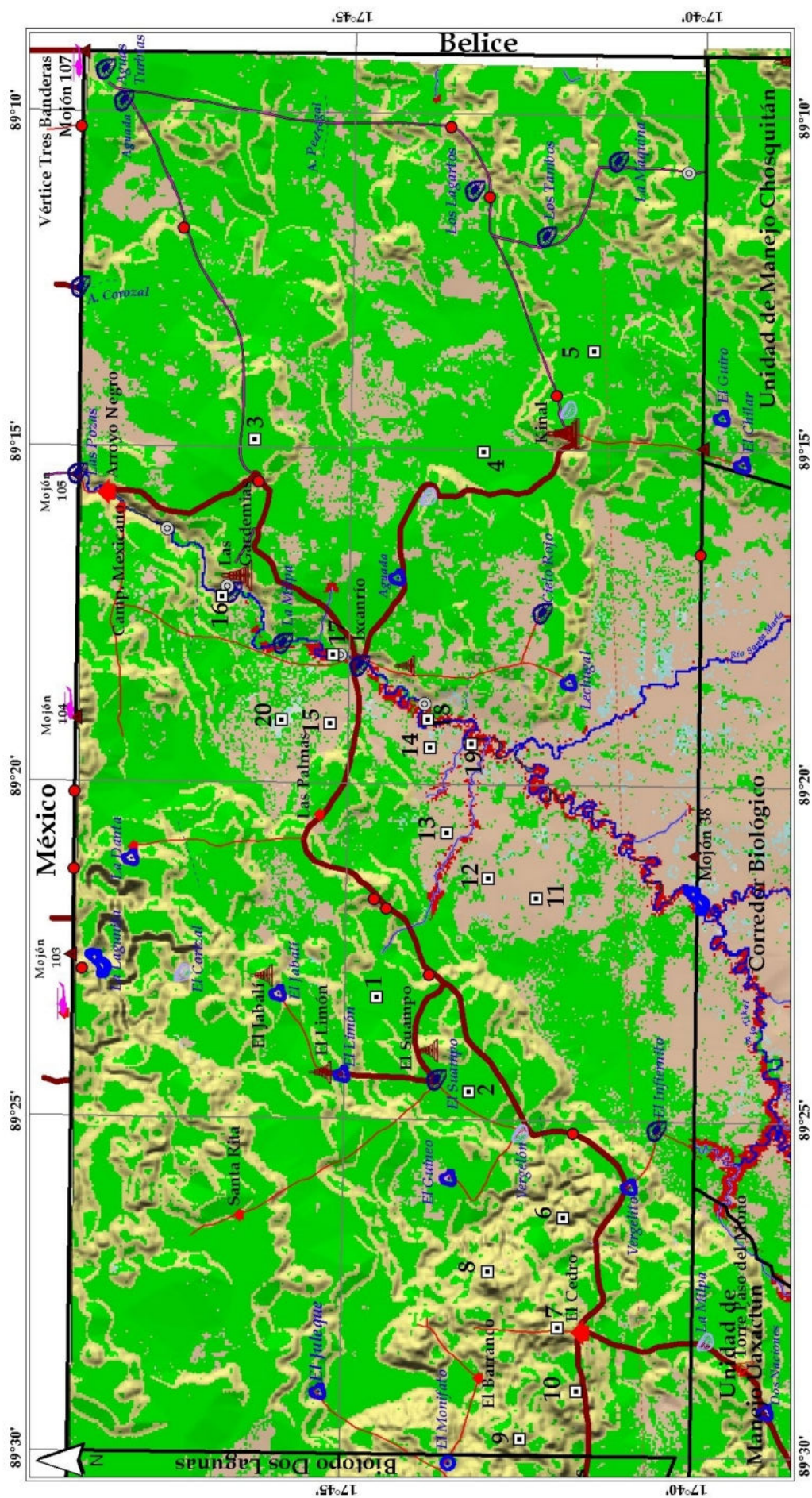


Figura 7. Mapa de Río Azul, mostrando los tipos de hábitat y sitios de muestreo.

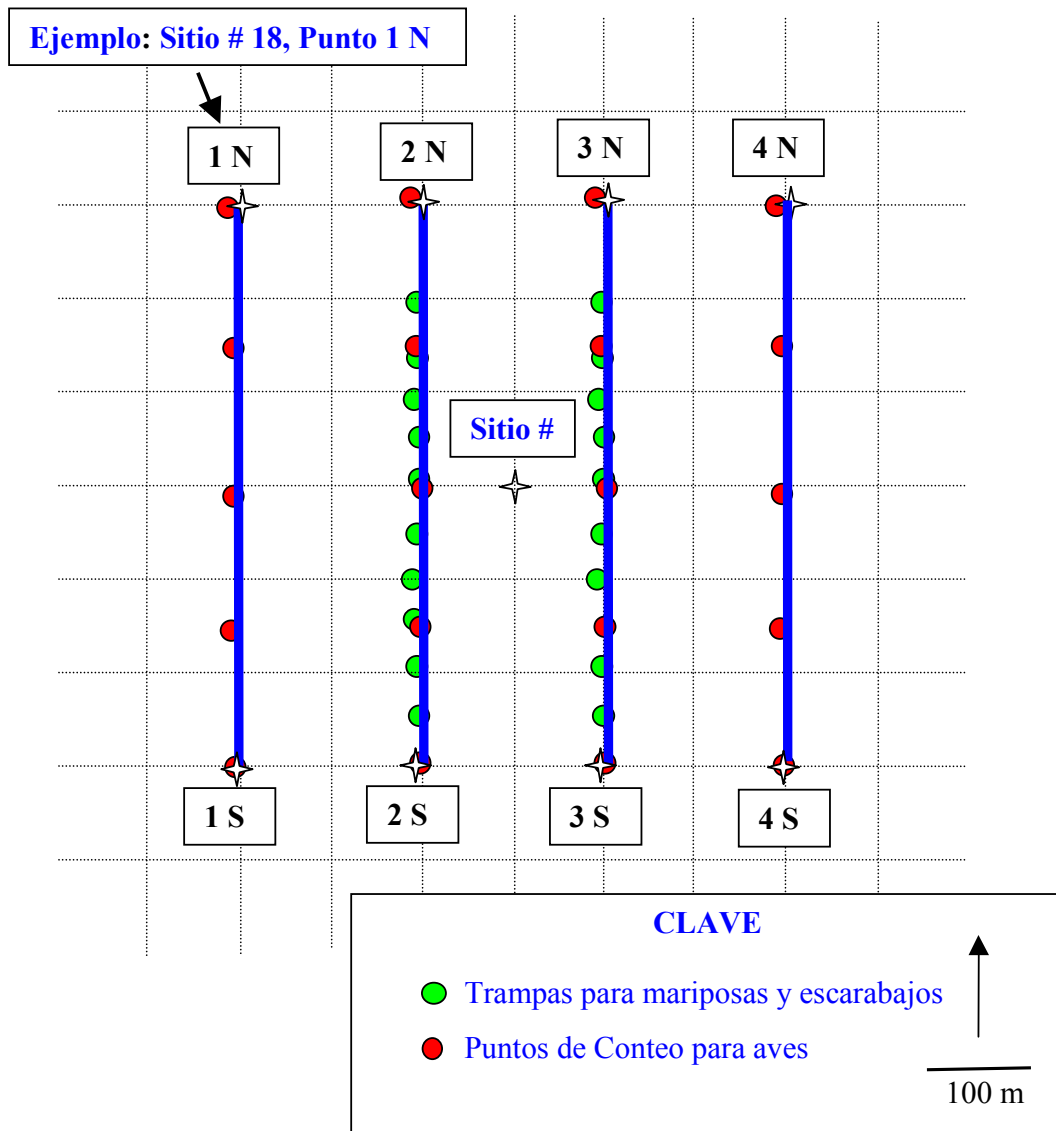


Figura 8. Mapa esquemático de sitios de muestreo y trampeo en cada punto seleccionado. El punto del centro fue elegido de acuerdo a los criterios descritos en el texto

Tabla 9. Coordenadas de los sitios de muestreo (ver el mapa y diagrama en las figuras 7 y 8)

Type	Site #	Longitud	Latitud	1 N Long	1 N Lat	2 N Long	2 N Lat	3 N Long	3 N Lat	4 N Long	4 N Lat	1 S Long	1 S Lat	2 S Long	2 S Lat	3 S Long	3 S Lat	4 S Long	4 S Lat
Flat	Site 1	246953	1963190	246653	1963490	246853	1963490	247053	1963490	247253	1963490	246653	1962890	246853	1962890	247053	1962890	247253	1962890
Flat	Site 2	244454	1960739	244154	1961039	244354	1961039	244554	1961039	244754	1961039	244154	1960439	244354	1960439	244554	1960439	244754	1960439
Flat	Site 3	261660	1966377	261360	1966677	261560	1966677	261760	1966677	261960	1966677	261360	1966077	261560	1966077	261760	1966077	261960	1966077
Flat	Site 4	261312	1960341	261012	1960641	261212	1960641	261412	1960641	261612	1960641	261012	1960041	261212	1960041	261412	1960041	261612	1960041
Flat	Site 5	263961	1957440	263661	1957740	263861	1957740	264061	1957740	264261	1957740	263661	1957140	263861	1957140	264061	1957140	264261	1957140
Sloped	Site 6	241126	1958267	240826	1958567	241026	1958567	241226	1958567	241426	1958567	240826	1957967	241026	1957967	241226	1957967	241426	1957967
Sloped	Site 7	238227	1958422	237927	1958722	238127	1958722	238327	1958722	238527	1958722	237927	1958122	238127	1958122	238327	1958122	238527	1958122
Sloped	Site 8	239716	1960249	239416	1960549	239616	1960549	239816	1960549	240016	1960549	239416	1959949	239616	1959949	239816	1959949	240016	1959949
Sloped	Site 9	235277	1959413	234977	1959713	235177	1959713	235377	1959713	235577	1959713	234977	1959113	235177	1959113	235377	1959113	235577	1959113
Sloped	Site 10	236536	1957916	236236	1958216	236436	1958216	236636	1958216	236836	1958216	236236	1957616	236436	1957616	236636	1957616	236836	1957616
Bajo	Site 11	249547	1958962	249247	1959262	249447	1959262	249647	1959262	249847	1959262	249247	1958662	249447	1958662	249647	1958662	249847	1958662
Bajo	Site 12	250085	1960218	249785	1960518	249985	1960518	250185	1960518	250385	1960518	249785	1959918	249985	1959918	250185	1959918	250385	1959918
Bajo	Site 13	251284	1961310	250984	1961610	251184	1961610	251384	1961610	251584	1961610	250984	1961010	251184	1961010	251384	1961010	251584	1961010
Bajo	Site 14	253531	1961761	253231	1962061	253431	1962061	253631	1962061	253831	1962061	253231	1961461	253431	1961461	253631	1961461	253831	1961461
Bajo	Site 15	254166	1964401	253866	1964701	254066	1964701	254266	1964701	254466	1964701	253866	1964101	254066	1964101	254266	1964101	254466	1964101
Riparian	Site 16	257527	1967243	257227	1967543	257427	1967543	257627	1967543	257827	1967543	257227	1966943	257427	1966943	257627	1966943	257827	1966943
Riparian	Site 17	255978	1964324	255678	1964624	255878	1964624	256078	1964624	256278	1964624	255678	1964024	255878	1964024	256078	1964024	256278	1964024
Riparian	Site 18	254274	1961810	253974	1962110	254174	1962110	254374	1962110	254574	1962110	253974	1961510	254174	1961510	254374	1961510	254574	1961510
Riparian	Site 19	253619	1960657	253319	1960957	253519	1960957	253719	1960957	253919	1960957	253319	1960357	253519	1960357	253719	1960357	253919	1960357
Scrub	Site 20	254267	1965669	253967	1965969	254167	1965969	254367	1965969	254567	1965969	253967	1965369	254167	1965369	254367	1965369	254567	1965369

UTM 16 NAD27 América Central

Capítulo III. Mamíferos Mayores

Erick H. Baur

Introducción

El alcance taxonómico de este componente fue restringido a los siguientes órdenes: Didelphimorphia, Primates, Edentata, Lagomorpha, Carnivora, Perissodactyla, Artiodactyla, y a las familias: Sciuridae, Dasypodidae, y Agoutidae del orden Rodentia.

El programa de WCS para Guatemala ha apoyado investigaciones previas que han proveído de datos de más o menos 21 especies de mamíferos mayores que ocurren en el Parque Nacional Mirador-Río Azul. Un sistema de transectos lineales ha sido recorrido desde febrero del 2000 hasta muy recientes fechas. Todos los transectos se encuentran en serranía y bosque de matorrales, y todos los muestreos se han realizado después del amanecer. Un estudio de poblaciones de jaguares (*Panthera onca*) y pumas (*Puma concolor*) que se realizó entre febrero y agosto del 2001 sirvió para registrar fotográficamente otras especies. La mayoría de las estaciones de trampas de cámara fueron colocadas en senderos existentes y caminos del bosque de serranía y matorral, aunque algunas pocas fueron colocadas en los bajos.

El patrón de precipitación anual se caracteriza por una estación seca entre febrero y mayo, durante la cual los bajos se secan. La disponibilidad general de agua superficial durante esta época se ve bastante reducida en toda la RBM. El PNMRA tiene una relativa alta concentración de agua superficial permanente en relación a las unidades de manejo adyacentes. Los cuerpos de agua ampliamente distribuidos son las pozas estacionales, localmente llamadas aguadas, que se forman en depresiones aisladas a través del paisaje. También existe una red extensiva de arroyos intermitentes. Aunque los arroyos solo esporádicamente contienen suficiente agua para mantener una corriente, un número significativo de pozas se forman a través de estos canales. Localmente hay un número limitado de lagunas, una de las cuales ocurre en el PNMRA.

El primer objetivo de este componente fue el de documentar la presencia de especies adicionales. Aproximadamente se especula que pueden existir 37 especies de mamíferos mayores en el PNMRA, basados en los registros bibliográficos de los rangos geográficos y uso de hábitat. Basados en la importancia percibida del PNMRA en términos de disponibilidad de agua superficial permanente para las poblaciones de mamíferos mayores, el segundo objetivo fue describir el uso de esos humedales por estas especies durante el curso de un ciclo anual de precipitación. El tercer objetivo fue el evaluar el estatus de muchas de las especies para las cuales no existen suficientes datos históricos o actuales.

Métodos

Debido a los objetivos específicos de los esfuerzos de investigaciones históricas en el PNMRA, existe un aparente sesgo de muestreo por los hábitats con bosque y los periodos de actividad diurnos. Esto significa que la mayoría de las especies que se espera que ocurran pero que no han sido documentadas para el parque, tengan las siguientes características: conducta nocturna, preferencia por hábitats acuáticos o por hábitats que no están bien representados, y/o tendencia a la actividad arbórea. Así, el esfuerzo de muestreo se centro en humedales y hábitats poco comunes, y enfatizado en métodos que permiten las observaciones nocturnas. Cuatro muestreos nocturnos con luz se realizaron en dos de los arroyos relativamente largos y permanentes, utilizando una pequeña lancha disponible en el campamento de Ixcán-Río (Sitios Arroyo Negro y Resumidero 11, ver anexo 1). En la segunda y tercera expedición un número limitado de CamTrakkerTM, con activador remoto, fueron posicionados en los humedales y en el bosque de matorrales cercano al campamento de Ixcán-Río. Nuestros esfuerzos fueron complementados por observaciones directas hechas por los asistentes de campo asignados al grupo de trabajo. Registros adicionales fueron obtenidos por trampeo con cámaras realizado por WCS después de las expediciones de la Evaluación Ecológica Rápida –EER-

Para describir el uso de los humedales monitoreamos las huellas en las tres visitas de campo a 17 pozas de arroyos y 17 aguadas. Las descripciones de los sitios monitoreados

se pueden observar en el anexo 1. En cada lugar registramos la cantidad de agua presente, además de buscar los rastros y su número cuando era apropiado

Para evaluar el estado de los mamíferos mayores en el PNMRA realizamos análisis adicionales de los datos de los transectos lineales, revisamos los encuentros del estudio de gatos mayores, e interpretamos los datos colectados durante el curso de la EER. Calculamos la estimación de la densidad para especies con suficientes observaciones directas utilizando el programa DISTANCE 4.1.

Resultados

Observación de especies:

Registramos un total de 26 especies de mamíferos mayores en el PNMRA. A pesar de nuestros esfuerzos no pudimos confirmar la presencia de muchas especies esperadas que aun no han sido reportadas para el parque. Las búsquedas nocturnas dieron como resultado la observación de dos *Philander opossum*, que habían sido previamente reportados dos veces en observaciones casuales. Una observación casual de *Herpailurus yaguarondi* fue hecha por investigadores de otros grupos. El continuo trampeo de cámaras realizado por WCS dio como fruto el registro fotográfico de *Conepatus semistriatus*, *Coendu mexicanus*, y *Leopardus wiedii*.

Un total de 42 cámaras CamTrakker fueron colocadas en 38 sitios en la segunda y tercera expedición, obteniendo un esfuerzo combinado de 1073 trampas-noche (no se incluye 1 cámara en mal estado). Un total de 35 cámaras (62.5%) registraron exitosamente como mínimo una observación fotográfica. 12 especies de mamíferos mayores fueron registradas en las estaciones de cámara (además de 6 especies de aves). La especie más frecuentemente capturada fue *Tapirus bairdii* con 2.98 fotocapturas por 100 trampas-noche y 18 distintos eventos de captura. *Mazama americana*, *Puma concolor*, y *Tayassu pecari* están en segundo lugar con 1.2 fotocapturas por 100 trampas-noche. La especie registrada en un gran número de estaciones fue *Puma concolor* con fotocapturas en 6 diferentes estaciones. *Leopardus pardalis*, *Pantera onca*, *Tayassu tajacu*, y *Urocyon cinereoagenteus*, todos en segundo lugar con fotocapturas en 5 estaciones cada una.

Mazama Pandora, un especie cuyo estatus taxonómico está bajo revisión, fue registrada con una frecuencia de 0.84 fotocapturas por 100 trampas-noche en 4 diferentes estaciones. Hay dos fotocapturas ambiguas que podrían ser de *Leopardus wiedii*, o muy probablemente de *L. pardalis* que se ha observado más frecuentemente.

Datos de uso de los humedales:

Los datos obtenidos del monitoreo de los humedales permiten las comparaciones de la disponibilidad de agua en una escala temporal y entre dos tipos de pozas de agua. La primera visita de campo se realizó durante el periodo seco con solamente el 14% del total de la medida del agua superficial y disponible en solo 21 de las 34 pozas. La segunda visita de campo se realizó en una periodo bastante húmedo con el 63% del total de la medida de agua superficial y la disponibilidad en 31 pozas. Las 17 pozas del arroyo contenían agua durante las tres visitas, 76% de las agudas estaban secas durante la primera visita, 18% en la segunda y 53% durante la última visita. Dos aguadas permanecieron secas durante todo el estudio. En relación a las aguadas, las pozas del arroyo representaron más del 90% del total de agua superficial disponible en las tres visitas de la EER.

Un total de 19 especies de mamíferos mayores fueron registrados en los sitios de monitoreo durante la realización de la EER. Entre las especies registradas con suficiente frecuencia para describir el uso estacional de esos hábitats, registramos rastros no ambiguos de 7 especies en todo el trabajo de campo, con una misma categoría para *Mazama americana* y *M. pandora*, también para los gatos mayores. En todo el periodo el estudio *Tapirus bairdii* fue la especie más comúnmente observada con más de 170 rastros registrados y presencia en 31 de las 34 pozas. *Tayassu pecari* se encontró en segundo lugar con 100 rastros y presencia en 17 pozas. Los gatos mayores en tercer lugar con 70 rastros y presentes en 21 pozas, y *Tayassu tajacu* en cuarto lugar con 67 rastros y presente en 16 pozas.

Ambos, *T. bairdii* y *T. pecari* presentaron una fuerte dependencia a los humedales, también ambas especies fueron observadas en altas frecuencias en las pozas de los arroyos

durante la primer visita en la estación seca, y exhibieron un cambio considerable en las siguientes visitas al encontrarse con mayores frecuencias en las aguadas. Los gatos grandes, *T. tajacu* y *Mazama spp*, todos exhibieron una frecuencia estacional en el patrón de rastros que refleja el patrón de precipitación anual, indicando que la frecuencia de rastros está probablemente en función de las condiciones del sustrato (suelo mojado es más fácil para dejar huellas), y no mostró cambios o preferencias en el uso de las pozas. Las frecuencias de huellas de *Odocoileus virginianus* y *Leopardus pardalis* no mostraron relaciones aparentes con la disponibilidad de agua. *O. virginianus* fue la única especie observada en lugares donde el agua no estaba disponible, indicando que otras características como disponibilidad para ramonear probablemente determinan el uso de hábitat por esta especie. Los rastros de *Procyon lotor* fueron observados en cada visita de campo pero solo en las aguadas.

Presión por cacería

Debido al aislamiento del PNMRA, la presión clandestina de cacería es baja comparada con otros lugares de la RBM, aunque observamos evidencia de cacería en cada visita de campo de la EER. Campamentos temporales de extracción de xate en las concesiones están localizados en las proximidades del parque. Cuando eso ocurre, los colectores probablemente cazan en las orillas del parque un bajo número *Agouti paca*, *Dasypus novemcinctus*, y varias aves grandes. Existe una inminente presión de cacería y pesca en la frontera Norte del PNMRA perpetrada por mexicanos de los poblados cercanos al otro lado de la frontera. Evidencia de cacería y pesca en Arroyo Negro se observó en cada visita de campo, incluyendo varios disparos y en una ocasión escuchamos tres perros en persecución de un *Dasyprocta punctata*. Unido a esto, guardarecursos del parque que visitaron recientemente un poblado cercano a la frontera mexicana antes de la primera visita de campo, reportaron el rumor de que tres jaguares habían sido cazados en un tiempo relativamente corto por cazadores mexicanos. No sabemos si los animales fueron muertos en los límites del parque o no, pero podemos asumir que fueron residentes parciales del PNMRA.

La presión de cacería fue también considerablemente evidente en la mitad Este del PNMRA, particularmente a lo largo del camino de Chosquitán. Evidencias de cacería fueron observados a lo largo del camino entre Chosquitán y Kinal, incluyendo los restos de un *Crax rubra* cazado en una aguada de Kinal.

Dos áreas del PNMRA no fueron investigadas en ninguna de las visitas porque se rumora la existencia de cultivadores de marihuana. Esta actividad parece ser comúnmente centrada en los alrededores de la laguna La Lagunita y en la esquina NE del parque cerca del campamento Tres Banderas. Se puede asumir que la cacería oportunística ocurre cuando los cultivadores y sus socios están presentes

Tabla 1. Resumen de las especies registradas y esperadas.

Especie	Nombre común en Inglés	NC en Español	Estátus	Registros Históricos			Registros Actuales			Comentarios
				WCS	Novack	Otro	Cam.	Visual	Otro	
Orden Didelphimorphia										
Familia Didelphidae										
<i>Caluromys derbianus</i>	CA Woolly Opossum	N/A	Indocumentado							Esperado, basado en descripción de su rango geográfico
<i>Chironectes minimus</i>	Water Opossum	Tacuasin de Agua	Indocumentado*							*Observación anecdótica cerca de Ixcán reportado por personal del parque *
<i>Didelphis marsupialis</i>	Common Opossum	Tacuasin/Zorro	Indocumentado*							* Registros ambiguos de Didelphis en transectos, Didelphis
<i>Didelphis virginianus</i>	Virginia Opossum	Tacuasin/Zorro	Indocumentado*							Foto de Novack, ambigua pero parecida a D. virginianus*
<i>Marmosa mexicana</i>	Mexican Mouse Opossum	N/A	Indocumentado*							Esperado, basado en descripción de su rango geográfico
<i>Philander opossum</i>	Gray Four-eyed Opossum		Presente			X		X		Muy común, observado durante los muestreos nocturnos
Orden Edentata/Xenarthra										
Familia Myrmecophagidae										
<i>Cyclopes didactylus</i>	Silky Anteater	N/A	Indocumentado							Esperado, basado en descripción de su rango geográfico
<i>Tamandua mexicana</i>	Northern Tamandua	Oso hormiguero	Presente	X		X				5 registros de los transectos de WCS
Familia Dasypodidae										
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Nine-banded Armadillo	Gueche	Presente	X		X			X	Rastros comunes, fotografiado por Soto, Mayo 2004
Orden Primata										
Familia Cebidae										
<i>Alouatta pigra</i>	Yucatan Black Howler	Saraguate	Presente	X		X		X		Común, a menudo escuchado
<i>Ateles geoffroyi</i>	CA Spider Monkey	Mico	Presentee	X		X		X		El mamífero mayor más comúnmente encontrado
Orden Rodentia										
Familia Erethizontidae										
<i>Coendou mexicanus</i>	Mexican Porcupine	Puercoespín	Presente	X					X	1 registro de los transectos de WCS, Fotografiado por Soto, May o 2004

Tabla 1. Resumen de las especies registradas y esperadas (continuación)

Especies	NC Inglés	NC Español	Estátus	Registros Históricos			Registros actuales			Comentarios
				WCS	Novack	Otros	Cam.	Visual	Otros	
<i>Sciurus yucatanensis</i>	Yucatán Squirrel	Ardilla Grande	Presente	X		X		X		Raro, observado solo cerca del claro del campamento El Cedro
Familia Dasyproctidae										
<i>Dasyprocta punctata</i>	C.A. Agouti	Sereke	Presente	X		X	X	X	X	Común, a menudo observado en el campamento El Cedro
Familia Agoutidae										
<i>Agouti paca</i>	Paca	Tepezcuintle	Presente	X		X			X	Considerado común, siempre se encuentran sus huellas
Order Lagomorpha										
Familia Leporidae										
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Forest Rabbit	Conejo	Indocumentado							Esperado, basado en descripción de su rango geográfico
Orden Carnivora										
Familia Canidae										
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Grey Fox	Gato de Monte		X		X	X	X	X	El carnívoro más comúnmente observado, a menudo en los caminos
Familia Procyonidae										
<i>Bassariscus sumichrasti</i>	Cacomistle	Guayu	Indocumentado*							*Observaciones anecdóticas en las montañas al Oeste del campamento El Cedro por personal del parque*
<i>Nasua narica</i>	White-nosed Coati	Pizote	Presente	X	X	X	X	X	X	Común, a menudo visto, rastros frecuentemente observados
<i>Potos flavus</i>	Kinkajou	Micoleon	Presente	X		X		X		Considerado común, a menudo se oye por la noche
<i>Procyon lotor</i>	Northern Raccoon	Mapache	Presente	X					X	Rastros frecuentemente observados en el canal de Río Azul
Familia Mustelidae										
<i>Conepatus semistriatus</i>	Striped Hog-nosed Skunk	Zorrillo	Presente						X	Raro, solamente registrado en fotografía por Soto, Mayo 2004
<i>Eira barbara</i>	Tayra	Perico Ligero	Presente	X		X		X	X	El Segundo carnívoro más comúnmente observado
<i>Galictis vittata</i>	Greater Grison	Tejon	Indocumentado							Esperado, basado en descripción de su rango geográfico
<i>Mustela frenata</i>	Long-tailed Weasel	Comadreja	Indocumentado*							*Observaciones anecdóticas hechas por personal del parque*

Tabla 1. Resumen de las especies registradas y esperadas (continuación)

Especies	NC Inglés	NC Español	Estátus	Registros Históricos			Registros Actuales			Comentarios
				WCS	Novack	Otros	Cam.	Visual	Otros	
Familia Felidae										
<i>Herpailurus yaguarondi</i>	Jaguarundi	Onsa	Presente			X		X		Raro, un registro durante la 1ra visita de campo
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelot	Tigrillo	Presente	X	X	X	X	X	X	Común, a menudo fotografiado, los rastros son comunes de encontrar
<i>Leopardus wiedii</i>	Margay	Tigrillo	Presente						X	Fotografiado por Soto, mayo 2004
<i>Panthera onca</i>	Jaguar	Tigre	Presente	X	X		X		X	Rastros son comunes, a menudo fotografiado
<i>Puma concolor</i>	Puma	León	Presente	X	X		X		X	Rastros son comunes, a menudo fotografiado
Orden Perissodactyla										
Familia Tapiridae										
<i>Tapirus bairdii</i>	Baird's Tapir	Danto	Presente	X	X		X		X	Rara vez observado directamente, los rastros son comunes, a menudo fotografiado
Orden Artiodactyla										
Familia Tayassuidae										
<i>Tayassu pecari</i>	White-lipped Peccary	Jabali	Presente	X	X	X	X	X	X	Más o menos común, los rastros a menudo son observados en pozas en la época seca
<i>Tayassu tajacu</i>	Collared Peccary	Coche de Monte	Presente	X	X	X	X	X	X	Más o menos común, los rastros a menudo son observados en pozas en la época seca
Familia Cervidae										
<i>Mazama americana</i>	Red Brocket Deer	Cabro Colorado	Presente	X	X	X	X	X	X	Común, a menudo fotografiado, las huellas son comunes
<i>Mazama pandora</i>	Yucatán Brocket Deer	Cabro Bayo	Presente	?	?		X		X	Raramente observado, fotografiado en el Bosque de Matorral cercano a Ixcán-Río
<i>Odocoileus virginianus</i>	White-tailed Deer	Venado	Presente	X	X	X	X	X	X	Aparentemente común

Tabla 2. Resumen del trampeo con cámaras

Especie	Número de fotocapturas	Frecuencia de captura	Número de Estaciones donde fueron registrados	Número mínimo de eventos de captura
<i>Tapirus bairdii</i>	32	2.98	3	18
<i>Puma concolor</i>	13	1.21	6	12
<i>Tayassu pecari</i>	13	1.21	2	3
<i>Mazama americana</i>	13	1.21	3	5
<i>Tayassu tajacu</i>	12	1.12	5	7
<i>Panthera onca</i>	9	0.84	5	8
<i>Mazama pandora</i>	9	0.84	4	5
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	8	0.74	5	5
<i>Leopardus pardalis</i>	7	0.65	5	6
<i>Odocoileus virginianus</i>	4	0.37	2	2
<i>Dasyprocta punctata</i>	2	0.19	1	2
<i>Nasua narica</i>	1	0.09	1	1

* Capturas por 100 trampas noche

Estátus de las especies:

Los datos de los transectos lineales de febrero del 2000 a agosto 2002, representan 1571 kilómetros de esfuerzo de muestreo, con el registro de 17 mamíferos mayores. Existen suficientes registros disponibles para calcular la densidad de 9 especies. Dado que las estimaciones vienen de un conjunto de observaciones de todos los transectos de todo el periodo, cuando una selección fue hecha entre modelos y arreglos con el mismo o similar valor AIC, la estimación más conservadora fue seleccionada. Las estimaciones de las densidades de *Panthera onca* y *Puma concolor* fueron derivadas de Novack (2003). En general, la mayoría de las especies de interés son relativamente abundantes en el Parque Nacional Mirador-Río Azul.

Tabla 3. Estimación de la densidad utilizando datos históricos

Especies	# Obs.	# Inds.	Tamaño de Grupo	Rango de Grupo	Tasa de encuentro / Grupo	Tasa de encuentro/In.	Densidad de Grupos	Estimación de la Densidad	95% CI	Comentarios
Tame	5	5	1	1	0.0032	0.0032	X	X	X	Insuficientes observaciones
Dano	4	4	1	1	0.0025	0.0025	X	X	X	Insuficientes observaciones
Alpi	77	301	3.91	1~8	0.049	0.1916	1.3537	5.3228	3.95~7.17	Uniforme/Coseno
Atge	409	2511	6.14	1~20	0.2603	1.5983	7.7112	53.816	47.54~60.92	Mitad-Nomral/Coseno

Especies	#	#	Tamaño de Grupo	Rango de Grupo	Tasa de encuentro / Grupo	Tasa de encuentro/In.	Densidad de	Estimación de la Densidad	95%	Comentarios
Come	1	1	1	1	0.0006	0.0006	X	X	X	Insuficientes observaciones
Dapu	144	170	1.18	1~2	0.0917	0.1082	7.5226	9.5117	7.51 - 12.05	Mitad-Nomral/Coseno
Urci	45	51	1.13	1~2	0.029	0.0325	5.8785	6.8272	4.73~9.86	Mitad-Nomral/Coseno
Nana	131	752	5.74*	1~40	0.0834	0.4787	3.5278	19.475	14.33~26.46	Uniforme/Coseno
Eiba	6	8	1.33	1~3	0.0038	0.0051	X	X	X	Insuficientes observaciones
Paon	2	3	1.5	1~2	0.0013	0.0019	X	0.017	X	de Novack 2003
Puco	2	2	1	1	0.0013	0.0013	X	0.0332	X	Basedo en Novack 2003
Taba	4	5	1.25	1~2	0.0025	0.0032	X	X	X	Insuficientes observaciones
Tape	9	216	25.55	15~45	0.005	0.1375	0.1432	3.7855	1.71~8.38	Uniforme/Polinomial
Tata	79	255	3.23	1~15	0.0502	0.1623	2.1421	6.9406	5.06~9.51	Uniforme/Coseno
Mazama**	88	91	1.034	1~2	0.056	0.0579	X	2.2336	1.74~2.69	Uniforme/Coseno
Odvi	43	43	1	1	0.0274	0.0274	X	0.9422	0.67~1.32	Uniforme/Coseno

* Valor solo para grupos mayores de 2 individuos, grupos de 1~2 individuos representan el 39.6% de todas las observaciones
**** Mazama americana** junto con **Mazama pandora**

Capítulo IV. Murciélagos

Bruce W. Miller, Associate Conservation Zoologist

Wildlife Conservation Society

Sergio Pérez, Museo de Historia Natural de la

Universidad de San Carlos de Guatemala

Introducción

Los murciélagos son críticos contribuyentes de la biodiversidad de mamíferos, particularmente en los Neotrópicos. El orden Chiroptera se encuentra en segundo lugar en diversidad, después de los roedores: 17 familias, aproximadamente 174 géneros, y 913 especies (Koopman, 1993, 1994). Nueve familias ocurren en el Nuevo Mundo, seis de las cuales sólo ocurren en los Neotrópicos. El gran número de individuos y las miríadas de habitats para alimentación representan además el soporte de la contribución significativa de este grupo a los ecosistemas neotropicales. El servicio ecológico proveído por los murciélagos es crítico. Estos servicios van desde polinizadores primarios y dispersores de semillas a predadores clave de insectos. Si perdemos a los murciélagos podríamos perder mucha de la intacta vegetación tropical.

En Guatemala se conocen 94 especies distribuidas en ocho familias (McCarthy et al., 1993) comparado con las 72 y 131 para Belice y México respectivamente (Tabla 1). Muchas especies que han sido reportadas para esos países, particularmente los miembros de las familias Vespertilionidae y Molossidae, son las mismas que han sido descubiertas en Guatemala. Voss y Emmons (1996) revisaron 10 inventarios de mamíferos neotropicales, y encontraron que las curvas de acumulación de especies no eran asintóticas para ningún muestreo, sugiriendo que los métodos esenciales de campo fueron omitidos en muchos casos. Este es el caso para Guatemala, donde los muestreos previos de murciélagos fueron generalmente limitados a las redes neblineras. Dichas redes colocadas al nivel del suelo solamente muestrean menos del 10% del espacio aéreo bajo el dosel de un bosque lluvioso típico y está sesgado a capturar especies de murciélagos de

nariz de hoja (Phyllostomidae). Las otras especies, representan las restantes siete familias, son raramente capturadas en la redes neblineras.

Tabla 1. Comparación de los números de especies por familia de murciélagos en la región de la Selva Maya.

Familia	México	Guatemala	Belice
Emballonuridae	9	9	8
Noctilionidae	2	2	1
Mormoopidae	5	5	5
Phyllostomidae	52	50	38
Natalidae	1	1	1
Thyropteridae	1	1	1
Vespertilionidae	44	18	8
Molossidae	17	8	10
Total de especies	131	94	72
% Phyllostomidos	39.7	53.2	52.7
% No-Phyllostomidos	60.3	46.8	47.2

La distribución y estatus de las especies en esas otras siete familias comprende > 46% del total de especies conocidas para Guatemala (Tabla 1) y todavía son pobremente entendidas. Además de asesorar a WCS-Guatemala con la línea base del inventario de murciélagos de este parque nacional, también es parte del proyecto regional NEOBAT, donde las distribuciones de los murciélagos y sus asociaciones a los hábitats están siendo mapeados para conocer su estatus de conservación.

Incluido en este reporte se encuentra un resumen de las especies de murciélagos que se encuentran en las áreas adyacentes de Río Bravo Conservation and Management Area y Gallon Jug Estate en Belice y la Reserva de la Biosfera Calakmul en México (Tabla 5). Además de las redes de niebla, en esos lugares también se utilizaron métodos acústicos y trampas de arpa de doble armazón.

Métodos

Debido a que la mayoría de las investigaciones de murciélagos en Guatemala se han centrado en redes de niebla, cuyo método está sesgado porque solamente colecta especies de la familia Phyllostomidae (murciélagos nariz de hoja), nos concentramos en las especies de las otras siete familias que ocurren en Belice. En respuesta a encontrar información de las especies de murciélagos no-*phyllostomidos*, empleamos trampas de arpa de doble marco y técnicas acústicas para muestrear dichas especies de interés.

Las técnicas acústicas usando el sistema Anabat han demostrado ser un medio efectivo para identificar murciélagos en vuelo (Miller and O'Farrell, 1997; O'Farrell and Miller, 1997a; O'Farrell and Miller, 1997b; O'Farrell and Miller, 1999a; O'Farrell and Miller, 1999b; O'Farrell et al., 1999) con la notable excepción de la inhabilidad del equipo para detectar murciélagos de nariz de hoja (*Phyllostomidae*). Este es un método bastante efectivo. Por ejemplo, 91% de las 32 especies de murciélagos no-*phyllostomidos* conocidos para Belice son ahora identificables por su vocalización grabada.

El muestreo acústico fue realizado utilizando un detector de murciélagos Anabat II (Titley Electronics, Ballina, Australia) unido a una computadora laptop para un monitoreo activo y un 6 CF-Zcaims con tarjetas de memoria *compac flash*. Durante el monitoreo acústico activo, la computadora estuvo prendida para vigilar las señales entrantes para ser archivadas como grabaciones de soporte. El monitoreo pasivo permitió que el muestreo acústico se realizara en lugares remotos simultáneamente. Durante el monitoreo pasivo, los sonidos ultrasónicos fueron grabados automáticamente en una tarjeta de memoria compact flash y descargadas en el disco duro de la computadora para identificaciones subsecuentes. Cada atardecer se realizó el muestreo acústico hasta que la actividad de los murciélagos mermara. El monitoreo pasivo se realizó hasta por trece horas cada noche, desde el atardecer hasta el amanecer (17:30-06:30).

Las vocalizaciones de cada especie fueron identificadas subjetivamente (O'Farrell et al., 1999). La confirmación de la identificación de las vocalizaciones fue posible al

compararlas con las grabaciones en una librería acústica compilada a través de Belice y la región. Todas las secuencias de vocalización, incluyendo aquellas que no pudieron ser identificadas (p.e., “desconocidas”) las archivamos digitalmente. Aunque examinamos todas las vocalizaciones obtenidas, solamente usamos aquellas secuencias que contenían la frecuencia y estructura característica conocida para cada especie en particular para determinar su identificación. Si existía duda o traslape con otras especies, las secuencias fueron archivadas pero no usadas para el análisis.

Los sitios para el muestreo acústico activo fueron seleccionados a lo largo del río Río Azul. Los muestreos pasivos se localizaron en algunos senderos y en campos abiertos de los campamentos El Cedro e Ixcán-Río. Dos estaciones de monitoreo se establecieron en cada campamento y corrieron continuamente del anochecer hasta el amanecer durante el periodo que duró el estudio.

En los neotrópicos, las redes de niebla han sido particularmente efectivas para los murciélagos nariz de hoja (familia Phyllostomidae) mientras que las trampas de arpa han demostrado que son más efectivas para otras familias (LaVal and Fitch, 1977; Tuttle, 1976). Simultáneamente con las investigaciones acústicas, usamos seis trampas de arpa de doble marco (Austbat Research Equipment, Victoria, Australia). Las trampas de arpa pueden dejarse desatendidas toda la noche, maximizando el esfuerzo de muestreo. Los murciélagos golpean las líneas de los monofilamentos de las trampas dirigiéndolos hacia las bolsas de cañamazo. Ya en las bolsas, quedan atrapados y protegidos de los elementos por la cubierta plásticas.

Las trampas fueron colocadas en secciones cortas de los senderos donde previamente anticipamos que existía actividad de los murciélagos. Las trampas fueron revisadas entre las 2030-2100 horas cada noche. Las trampas seguían abiertas el resto de la noche y se revisaban muy temprano por la mañana. Las redes de niebla estándar (2m x 12 m 36 mm mesh) fueron desplegadas a lo largo de senderos seleccionados, áreas abiertas y adyacentes a los cuerpos de agua. Estas fueron abiertas desde el crepúsculo hasta las

23:00 horas cuando la actividad declinaba. No fueron usadas cuando uno de nosotros tenía que atender las trampas de mamíferos pequeños.

Todos los murciélagos capturados fueron identificados hasta especie, y se les tomaron las medidas principales como edad y condición reproductiva antes de ser liberados. Tomamos especímenes de referencia de aquellas especies que representaban nuevos registros o registros inusuales para el área.

Resultados

Treinta nueve especies de murciélagos fueron registrados durante el estudio. Dieciséis especies fueron registradas por captura, 16 por el método acústico y 7 por ambos métodos. Un total de 335 individuos fueron capturados, los cuales representan 23 especies, 17 géneros y cinco familias (Tabla 2). De esos 355 murciélagos, 155 fueron capturados en redes de niebla, 180 fueron atrapados y 15 los conservamos para especímenes de museo.

Tabla 2. Resumen de los resultados de capturas en el Parque Nacional Mirador-Río Azul, T= capturas en trampas de arpa, N= capturas en redes de niebla

	Julio 15	Julio 16	Julio 17	Julio 18	Julio 19	Julio 20	Julio 21	Julio 22	Julio 23
Emballonuridae									
<i>Rhynchonycteris naso</i>				1-N					
Mormoopidae									
<i>Pteronotus davyi</i>	4-T	5-T	2-T	4-T		2-T			
<i>Pteronotus parnellii</i>	1-T		1-T	23-T					
Phyllostomidae									
<i>Artibeus watsoni</i>	1-N		1-T	2-T,2-N				1-N	
<i>Artibeus jamaicensis</i>	17-N		1-T,9-N	1-T,6_n	1-N	3-T,15-N	3-N	7-N	1-N
<i>Artibeus intermedius</i>	5-N	3-T	4-T,4-N	3-T,1-N	2-N	1-T,2-N	1-N	8-N	2-N
<i>Artibeus lituratus</i>	4-N		1-T,2-N	1-T,6-N		3-N		1-N	
<i>Artibeus phaeotis</i>	1-N		1-T	4-N		1-N		2-N	
<i>Carollia brevicauda</i>	3-N	2-T	2-T,1-N			1-T, 4-N		1-T	
<i>Carollia perspicillata</i>	2-N	2-T	1-N					5-T,1-N	
<i>Centurio senex</i>	1-N			1-N				1-N	
<i>Chiroderma villosus</i>								1-N	1-N
<i>Chrotopterus auritus</i>			1-N						
<i>Desmodus rotundus</i>						4-N			
<i>Lamproncycteris brachyotis</i>	1-N								
<i>Mimon bennettii</i>	1-N	1-T						1-T,1-N	
<i>Sturnira lilium</i>				1-T,4-N		1-T,1-N		1-T,1-N	

	Julio 15	Julio 16	Julio 17	Julio 18	Julio 19	Julio 20	Julio 21	Julio 22	Julio 23
<i>Vampyressa pusilla</i>	1-N			1-T,4-N					
Natalidae									
<i>Natalus stramineus</i>			1-T						
Vespertilionidae									
<i>Bauerus dubiaquercus</i>	1-T		2-T			3-T			
<i>Lasiurus ega</i>							1-N		
<i>Myotis elegans</i>	7-T,1-N	12-T	8-T	7-T	2-T	2-T			
<i>Rhogeessa tumida</i>	3-T	3-T	12-T			3-T			

La tasa media de éxito de trampeo fue de 6.4 murciélagos por trampa por noche con un rango de 2.3 a 11 comparado con uno de los sitios más diversos de murciélagos en Belice, el Cockscomb Basin Wildlife Sanctuary con 4.8 murciélagos por trampa por noche.

Un total de 27 especies fueron grabadas acústicamente. De esas especies, 23 son registros confirmados y representan 15 géneros y cuatro familias (Tabla 3) y las otras cuatro representan sonoespecies, e.g., aquellas que son claramente únicas pero aun no han sido verificadas por captura *sensu* Ochoa et al. (2000). Una especie distinta, pero aun por confirmar es una especie del género *Eumops* (Molossidae) que fue grabada en áreas abiertas. Este es el pequeño molossido *Eumops hansae*, recientemente descubierto en el área de Gallon Jug en Belice y confirmado a lo largo de Río Hondo en México.

Dos y posiblemente tres especies de la familia Vespertilionidae que continúan sin ser identificadas fueron grabadas en las áreas con bosque. Una de estas puede estar representada por la especie críptica *Rhogeessa aneus*, que todavía no cuenta con grabaciones confirmadas. La otra grabación es aparentemente de la última especie de *Myotis* que no ha sido grabada. Este probablemente es un nuevo registro de distribución para la especie y para el género porque todas las especies que se conocen para el área son fácilmente identificadas por su vocalización.

Tabla 3. Resumen de las especies grabadas acústicamente en el Parque Nacional Mirador-Río Azul

	15-Jul	16-Jul	17-Jul	18-Jul	19-Jul	21-Jul	22-Jul	23-Jul
Emballonuridae								
<i>Rhynchonycteris naso</i>								x
<i>Diclidurus albus</i>	x		x		x			x
<i>Peropteryx kappleri</i>					x			
<i>Peropteryx macrotis</i>					x			x
<i>Saccolaryx bilineata</i>	x	x	x	x	x			x
Mormoopidae								
<i>Mormoops megalophylla</i>								
<i>Pteronotus davyi</i>	x	x	x	x	x		x	x
<i>Pteronotus parnellii</i>			x	x	x	x	x	x
<i>Pteronotus personatus</i>					x			
Vespertilionidae								
<i>Bauerus dubiaquercus</i>		x			x			
<i>Eptesicus furinalis</i>			x		x		x	
<i>Lasiurus ega</i>	x				x			x
<i>Lasiurus blossevillii</i>			x		x			
<i>Lasiurus intermedius</i>					x			x
<i>Myotis spp.</i>		x		x			x	
<i>Myotis elegans</i>	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Myotis keaysi</i>								
<i>Rhogeessa tumida</i>	x	x	x	x	x	x		x
Molossidae								
<i>Eumops sp.</i>	x	x			x			
<i>Eumops underwoodi</i>			x		x			x
<i>Cynomops greenhalli</i>			x	x	x			
<i>Molossus molossus</i>		x			x			
<i>Molossus rufus</i>	x	x	x	x	x			x
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	x				x			

Discusión

Cuando comparamos la riqueza de especies de murciélagos del Parque Nacional Mirador-Río Azul con las área vecinas (Tabla 4) se posiciona en tercer lugar con 37 especies confirmadas junto al Río Bravo Conservation and Management Area. Aunque no todas las especies se traslapan en cada área no hay especies que sean únicas para cada área.

Tabla 4. Comparación de la riqueza de especies de murciélagos entre el Parque Nacional Mirador-Río Azul y las áreas adyacentes en México y Belice. Compilado de la base de datos de registros confirmados WCS NEOBAT

Área Protegida	Familias	Géneros	Especies
Reserva de la Biosfera Calakmul	6	33	49
Gallon Jug (reserva privada propuesta)	6	32	47
Parque Nacional Mirador-Rio Azul	6	26	37
Rio Bravo C.M.A.	6	26	37

Las especies encontradas en el Parque Nacional Mirador-Río Azul son en su mayor parte, de amplia distribución a través de la región (Tabla 5). Los mapas de distribución de todos los murciélagos de la región de la Selva Maya están siendo preparados como parte del proyecto NEOBAT.

El hecho de que la cercana Reserva de la Biosfera Calakmul tenga el mayor registro de riqueza de murciélagos en el área seguido por el Gallon Jug Estate se le puede atribuir al número de investigaciones que se han llevado a cabo en esos lugares por muchos años. La tabla 5 lista seis familias, 38 géneros y 58 especies para esta área de la Selva Maya. Aunque no todas las especies se traslapan en cada área no hay especies que sean únicas para cada área.

Tabla 5. Murciélagos registrados en las áreas protegidas adyacentes de la Selva

Maya. Compilado de la base de datos de registros confirmados del WCS NEOBAT. GJE= Gallon Jug Estate, RBCMA=Rio Bravo Conservation Management Area, CBR= Calakmul Biosphere Reserve, RA N.P.= Rio Azul National Park

Familia	Nombre común en Inglés	Especies	GJE	RBCMA	CBR	RA N.P.
Emballonuridae						
	Thomas' Bat	<i>Centronycteris centralis</i>	X			
	Northern Ghost Bat	<i>Diclidurus alba</i>	X		X	X
	Greater Dog-like Bat	<i>Peropteryx kappleri</i>	X		X	X
	Lesser Dog-like Bat	<i>Peropteryx macrotis</i>	X		X	X
	Proboscis Bat	<i>Rhynchonycteris naso</i>	X	X		X
	Greater White-lined Bat	<i>Saccopteryx bilineata</i>	X	X	X	X
Mormoopidae						
	Ghost-faced Bat	<i>Mormoops megalophylla</i>	X		X	X
	Davy's Naked-backed Bat	<i>Pteronotus davyi</i>	X	X	X	X
	Common Mustached Bat	<i>Pteronotus parnellii</i>	X	X	X	X
	Wagner's mustached bat	<i>Pteronotus personatus</i>	X	X	X	X
Phyllostomidae						
	Thomas' fruit-eating bat	<i>Artibeus watsoni</i>	X	X	X	
	Velvety Fruit-eating Bat	<i>Enchisthenes hartii</i>		X		
	Jamaican fruit-eating bat	<i>Artibeus jamaicensis</i>	X	X	X	X
	Intermediate Fruit-eating bat	<i>Artibeus intermedius</i>	X	X	X	X
	Great Fruit-eating bat	<i>Artibeus lituratus</i>	X	X	X	X
	Pygmy Fruit-eating Bat	<i>Artibeus phaeotis</i>	X	X	X	X
	Toltec Fruit-eating Bat	<i>Artibeus toltecus</i>	X	X		
	Silky short-tailed bat	<i>Carollia brevicauda</i>	X	X	X	X
	Seba's short-tailed bat	<i>Carollia perspicillata</i>	X	X	X	X
	Hahn's short-tailed bat	<i>Carollia subrufa</i>			X	
	Wrinkle-faced bat	<i>Centurio senex</i>	X	X	X	X
	Shaggy-haired bat	<i>Chiroderma villosus</i>		X	X	X
	Woolly False Vampire Bat	<i>Chrotopterus auritus</i>		X	X	X
	Common Vampire Bat	<i>Desmodus rotundus</i>	X	X	X	X
	Hairy-legged vampire bat	<i>Diphylla ecaudata</i>	X		X	
	Brown Long-tongued Bat	<i>Glossophaga commissarisi</i>	X	X		
	Common Long-tongued Bat	<i>Glossophaga soricina</i>	X	X	X	
	Orange-throated Bat	<i>Lampronnycteris brachyotis</i>	X		X	X
	Brasilian large-eared bat	<i>Micronycteris megalotis</i>		X	X	
	Schmidt's large-eared bat	<i>Micronycteris schmidtorum</i>	X		X	
	Golden Bat	<i>Mimon bennettii</i>	X		X	X
	Striped spear-nosed bat	<i>Mimon crenulatum</i>	X	X	X	
	Yellow-shouldered bat	<i>Sturnira lilium</i>	X	X	X	X
	Spix's round-eared bat	<i>Tonatia saurophila</i>	X			
	Pygmy round-eared bat	<i>Tonatia brasiliense</i>			X	
	Davis' round-eared bat	<i>Tonatia evotis</i>			X	
	Fringe-lipped bat	<i>Trachops cirrhosus</i>	X	X	X	
	Tent-making bat	<i>Uroderma bilobatum</i>	X	X	X	
	Little yellow-eared bat	<i>Vampyressa pusilla</i>	X	X	X	X
	Heller's broad-nosed bat	<i>Platyrrhinus helleri</i>	X	X		
	Linnaeus' false vampire bat	<i>Vampyrus spectrum</i>		X	X	

Familia	Nombre común en Inglés	Especies	GJE	RBCMA	CBR	RA N.P.
Natalidae						
	Mexican funnel-eared bat	<i>Natalus stramineus</i>	X	X	X	X
Vespertilionidae						
	Van Gelder's bat	<i>Bauerus dubiaquercus</i>	X		X	X
	Argentine brown bat	<i>Eptesicus furinalis</i>	X	X	X	X
	Western Red Bat	<i>Lasiurus blossevillii</i>	X	X	X	X
	Southern Yellow Bat	<i>Lasiurus ega</i>	X	X	X	X
	Northern yellow bat	<i>Lasiurus intermedius</i>	X		X	X
	Elegant myotis	<i>Myotis elegans</i>	X	X	X	X
	Hairy-legged Myotis	<i>Myotis keaysi</i>			X	X
	Central American yellow bat	<i>Rhogeessa tumida</i>	X	X	X	X
	Little Yellow-eared bat	<i>Rhogeessa parvula</i>			X	
Molossidae						
	Sanborn's Bonneted Bat	<i>Eumops hansae</i>	X			
	Dwarf mastiff bat	<i>Eumops bonariensis</i>		X		
	Underwood's mastiff bat	<i>Eumops underwoodi</i>	X	X	X	X
	Black mastiff bat	<i>Molossus rufus</i>	X	X	X	X
	Pallas' mastiff bat	<i>Molossus molossus</i>	X		X	X
	Greenhall's Dog-faced Bat	<i>Cynomops greenhalli</i>	X		X	X
	Broad-eared bat	<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	X		X	X

Reconocimientos

Queremos agradecer a Jeremy Radachowsky de WCS-Guatemala por esta oportunidad de contribuir al conocimiento de esta área única de Petén. La Wildlife Conservation Society y Terra Foundation prestaron soporte parcial para B.W. Miller. Los fondos para la parte principal del trabajo de campo provienen de USAID-Guatemala.

Anexo 1

Especies de murciélagos registrados para el Parque Nacional Mirador-Río Azul y aquellas especies que se podrían encontrar, basados en el conocimiento de su distribución y preferencias de habitat

Especies de murciélagos registrados para el PNMRA X = redes de niebla, H = capturado en trampas de arpa de doble marco, A= detectado acústicamente ♦ = nuevo registro de distribución

Species	CM	RN	USNM	S	Expected
Emballonuridae					
<i>Rhynchonycteris naso</i>		X	X		
<i>Saccopteryx bilineata</i> ♦					A H
<i>Saccopteryx leptura</i> ♦					A
<i>Peropteryx kappleri</i> ♦					A
<i>Peropteryx macrotis</i> ♦					A
<i>Centronycteris centralis</i> ♦					A
<i>Diclidurus alba</i> ♦					A
Noctilionidae					
<i>Noctilio leporinus</i>		X	X	X	A
Mormoopidae					
<i>Pteronotus davyi</i>			X		A
<i>Pteronotus personatus</i> ♦					A
<i>Pteronotus parnellii</i> ♦					A H
<i>Mormoops megaphylla</i> ♦					A H
Phyllostomidae					
<i>Micronycteris megalotis</i> ♦					H
<i>Micronycteris schmidtorum</i>				X	
<i>Lonchorhina aurita</i>	X	X			
<i>Phyllostomus discolor</i>			X		
<i>Trachops cirrhosus</i>					
<i>Chrotopterus auritus</i>			X	X	
<i>Glossophaga commissarisi</i>				?	
<i>Glossophaga soricina</i>	X	X	X	X	H
<i>Carollia brevicauda</i>		X	X	X	H
<i>Carollia perspicillata</i>		X	X	X	H
<i>Sturnira lilium</i>	X	X	X	X	H
<i>Vampyressa pusilla</i> ♦					H
<i>Uroderma bilobatum</i>			X		
<i>Artibeus intermedius</i>		X			H

Especies	CM	RN	USNM	S	M
<i>Artibeus jamaicensis</i>	X	X	X		H
<i>Artibeus lituratus</i>	X	X	X	X	
<i>Platyrrhinus helleri</i>			X		
<i>Dermanura phaeotis</i>	X	X	X	X	
<i>Dermanura toltecus</i>			X	X	
<i>Dermanura watsoni</i>	X	X	X	X	H
<i>Desmodus rotundus</i>		X			
Natalidae					
<i>Natalus stramineus</i>			X		
Thyropteridae					
<i>Thyroptera tricolor</i>		X		X	H
Vespertilionidae					
<i>Myotis keaysi</i>					A H
<i>Eptesicus furinalis</i> ♦					A
<i>Lasiurus blossevillii</i>	X	X			A
<i>Lasiurus ega</i>	X	X			A
<i>Rhogeessa tumida</i> ♦					A
<i>Bauerus dubiaquercus</i>			X		
Molossidae					
<i>Nyctinomops laticaudatus</i> ♦					A
<i>Eumops auripendulus</i> ♦					A
<i>Molossus rufus</i> ♦			X		A
<i>Molossus molossus</i> ♦					A
<i>Molossus sinaloae</i> ♦					A

Literatura citada

- García, M, B. W. Miller, E. Escobedo, and S. Calmé 2004. Bats associated with water holes in the Calakmul region, Campeche, Mexico. Manuscript in prep.
- Koopman, K. F. 1993. Order Chiroptera. Pp. 137-241, *in* Wilson, D. E and Reeder D. M., (eds.), Mammal Species of the World, a taxonomic and geographic reference. Smithsonian Institution Press.
- Koopman, K. F. 1994. Chiroptera: Systematics., Handbook of Zoology VIII (Mammalia), Pt. 60:217 pp.
- LaVal, R. K., and H. S. Fitch. 1977. Structure, movements, and reproduction in three Costa Rican bat communities. Occasional Papers of the Museum of Natural History, University of Kansas 69:1-28.
- McCarthy, T. J. 1987. Distributional Records of Bats from the Caribbean Lowlands of Belize and Adjacent Guatemala and Mexico. Fieldiana: Zoology, n.s. 39:137-162.
- McCarthy, T. J., W. B. Davis, J. E. Hill, J. K. Jones, and G. A. Cruz. 1993. Bat (Mammalia: Chiroptera) Records, early collectors, and faunal lists for Northern Central America. Annals of Carnegie Museum 62(3):191-228.
- Miller, B. W. and C. M. Miller. 1995. National Protected Areas System Plan for Belize. Zoological Report. Volume 3. USAID, NARMAP, Belmopan. 236 pp.
- Miller, B. W. and M. J. O'Farrell. 1997. Can the Anabat II System Be Used to Identify Free Flying Bats? We Think So! Poster presented at 27th Annual North American Symposium on Bat research. Tucson, AZ. Oct. 8-12. 1997.
- Nowak, R. M. 1994. Walker's Bats of the World. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland. 287 pp.
- Ochoa, J., M. J. O'Farrell, and B. W. Miller. 2000. Contribution of acoustic methods to the study of insectivorous bat diversity in protected areas from northern Venezuela. Acta Chiropterologica 2(2):171-183.
- O'Farrell, M. J. 1998. A Passive Monitoring System for Anabat II Using a Laptop Computer. Bat Research News 39(4):147-150.
- O'Farrell, M. J. and B. W. Miller. 1997a. A new examination of echolocation calls of some Neotropical bats (Emballonuridae and Mormoopidae). Journal of Mammalogy 78(3):954-963.

- O'Farrell, M. J., B. W. Miller. 1997b. Procedure For The Subjective Determination Of Vocal Signatures Of Free-Flying Bats Using Anabat II. Paper presented at 27th Annual North American Symposium on Bat research. Tucson, AZ. Oct. 8-12. 1997
- O'Farrell, M. J., B. W. Miller, 1999a. Use of acoustic survey methods for surveying free-flying non-phyllotomid bats in Belize. *In* Ecological and Environmental Research in Belize. (P. Furley and R. Young, eds.), Journal of Belizean Affairs. In press.
- O'Farrell, M. J., B. W. Miller, 1999b. Use of vocal signatures for the inventory of free-flying Neotropical bats. *Biotropica*. In press.
- O'Farrell, M. J., B. W. Miller, and W. Gannon. 1999. Qualitative identification of free-flying bats using the Anabat detector. *Journal of Mammalogy*. In press.
- Rabinowitz, A. R. and B. G. Nottingham, Jr. 1989. Mammal species richness and relative abundance of small mammals in a subtropical wet forest of Central America. *Mammalia* 53(2):217-226.
- Reid, F. A. 1997. A Field Guide to the Mammals of Central America and Southeast Mexico. Oxford University Press. 334 p.
- Sanborn, C. C. 1941. Descriptions and records of Neotropical bats. *Field Museum of Natural History, Zoological Ser.* 27 (Publ. 511):371-387.
- Tuttle, M. D. 1976. Collecting techniques., *In* R. J. Baker, D. C. Carter, and J. K. Jones, Jr. (Eds.). *Biology of the bats of the New World family Phyllostomidae. Part I*, pp. 71-88. Spec. Pub., The Mus., Texas Tech Univ., Lubbock, Texas.
- Voss, R. S., and L. H. Emmons. 1996. Mammalian diversity in the Neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 230: 1-115.
- Wilson, D. E. and Findley, J. S. 1977. *Thyroptera tricolor*. *Mammalian Species* 71:1-3.
- García, M., Miller B. W., Escobedo Cabrera, E., and Calmé, S. 2004. Bats associated with water holes in the Calakmul region, Campeche, Mexico. *Acta Chiropterologica*. In prep.

Capítulo V. Roedores

Sergio Pérez, Museo de Historia Natural de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

INTRODUCCION

En julio de 2003 realizamos una expedición al Parque Nacional Mirador-Río Azul para estudiar las comunidades de roedores como parte de la Evaluación Ecológica Rápida que la Wildlife Conservation Society programo para el parque.

De antemano sabíamos que la diversidad de ratones no seria alta y que tomaría trabajo arrancarle datos al parque, sin embargo la desilusión fue mayor de la esperada cuando los primeros días de trapeo hubo ausencia casi total de capturas. La situación se torno un poco mejor al terminar la expedición, no sin antes hacer algunas modificaciones a la metodología original y contar con una breve lluvia. Lastimosamente los resultados con el trabajo de roedores son muy escasos como para hacer un análisis detallado de la estructura de las comunidades y hacer comparaciones numéricas, sin embargo nos permite sacar algunas conclusiones generales y nos da una idea de la complejidad del Parque Nacional Mirador-Río Azul.

La diversidad no se concentra solo en el bosque húmedo, aunque es de todos conocido que los valores de diversidad en estos sitios generalmente supera a la de otros hábitats. La presencia de muchos hábitats distintos incrementa la diversidad biológica general, situación que es fácilmente observable en el Parque Nacional Mirador-Río Azul, donde por ejemplo se encuentran sitios con extremos de humedad a muy poca distancia unos de otros. La presencia de una serie de ambientes xéricos en el parque parece contribuir significativamente a la diversidad general de especies y merece estudios más detallados. El equipo de investigadores que trabajo el componente de roedores también participó en el estudio de murciélagos que dirigió Bruce Miller¹

¹ Estos resultados se presentan en el capítulo VI

Muy pocos trabajos sobre ratones se conocen de la zona de Petén, especialmente nos interesan las expediciones históricas de Murie (1935, llegando hasta Uaxactún), Ryan (1960, llegando a Flores) y otras expediciones aisladas.

Más recientemente es de destacar los trabajos aislados con comunidades de ratones hechos por Roling (1992), Jolon (1996), Grajeda (2000), Pérez (2001) y Zarza et al. (2003). Sin embargo ningún trabajo con ratones había sido realizado con anterioridad dentro de los límites del actual Parque Nacional Mirador-Río Azul. Los datos más cercanos de los que se tiene conocimiento son las colectas realizadas por J. Roling (1992) cuando visitó el Biotopo Dos Lagunas.

MÉTODOS

Para la captura de ratones se utilizaron trampas tipo Sherman (de 30cm de largo) y dos tipos de trampa de golpe; Victor de 10cm y trampas artesanales de 18cm. Las trampas fueron colocadas en un único transecto lineal en cada uno de los cinco tratamientos estudiados, una o dos trampas separadas aproximadamente 10 metros entre puntos, haciendo un promedio de 500 metros de longitud para cada transecto. Inicialmente los transectos fueron trabajados solamente durante un día, pero debido a la cantidad muy baja de capturas se decidió cambiar de estrategia y dejar instaladas las trampas durante 6 días consecutivos para dar oportunidad a los ratones de habituarse a la presencia de ellas e incrementar las posibilidades de captura de especies no dominantes.

Inicialmente todas las trampas fueron cebadas con una mezcla de maní, avena, pasas y tocino preparada previo a la actividad de campo, pero al cambiar el método de captura se decidió probar simultáneamente con un cebo de tortilla de maíz. Las trampas fueron en su mayoría colocadas sobre el suelo o muy cerca del mismo y en pocas excepciones se probó colocarlas sobre troncos caídos o ramas a poca altura (sin éxito).

Todos los ratones capturados fueron sacrificados, etiquetados y fijados en formalina al 10%. Solo un ejemplar fue preparado como piel de estudio y esqueleto. Después de tres semanas de terminada la actividad de campo los ejemplares en formalina fueron transferidos a una

solución de alcohol etílico al 70%. Todo el material colectado fue ingresado a la colección de mamíferos del Museo de Historia Natural de la USAC, Calle Mariscal Cruz 1-56 zona 10, Ciudad de Guatemala (ver listado de ejemplares en el anexo). Los ejemplares fueron identificados utilizando los criterios descritos en Reid (1997), Roling (1992) y otros.

El esfuerzo de captura para cada tratamiento fue calculado sumando el número de trampas utilizadas cada noche en ese tratamiento. El esfuerzo total de captura es la sumatoria del esfuerzo de captura de los cinco tratamientos estudiados (Bosque Alto en Serranía, Bosque Alto en Planicie, Bosque Bajo, Bosque Ripario y Sabana).

El éxito de captura está dado por la división del número de capturas de una especie o grupo de especies en un tratamiento determinado entre el esfuerzo de captura realizado, cifra que nos permite hacer una comparación muy general de los resultados obtenidos cuando el esfuerzo de captura entre tratamientos fue muy distinto. No se realizó ninguna otra comparación numérica.

Localidades estudiadas

De acuerdo a lo establecido para todos los grupos de la Evaluación Ecológica Rápida, se trabajaron cinco tratamientos distintos: Bosque Alto en Serranía, Bosque Alto en Planicie, Bosque Ripario, Bosque Inundable (bajo) y Matorral. Debido a los cambios en el método utilizado no se realizó el mismo esfuerzo en cada uno de ellos (ver esfuerzo de captura) y en algunos casos se trabajó en más de una localidad para un mismo tratamiento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Diversidad de ratones

Durante la expedición se capturaron solamente cuatro especies de ratones que fueron identificadas utilizando las claves de Hall (1981), Roling (1992) y descripciones como las de Lawlor (1969), Reid (1997) y otras. Las subespecies fueron asignadas de acuerdo a la localidad trabajada. Las cuatro formas de ratones identificadas son las siguientes:

Heteromys desmarestianus desmarestianus Gray, 1868

Heteromys gaumeri J. A. Allen & Chapman, 1897

Ototylomys phyllotis phyllotis Merriam, 1894

Peromyscus yucatanicus badius Osgood, 1904

En general podemos afirmar que la diversidad de ratones en el Parque Nacional Mirador-Río Azul es relativamente baja, situación que corresponde a lo típico en el neotrópico y probablemente al “efecto peninsular” en la zona (Roling, 1992). Aun con todo esto parece ser que la diversidad es más baja con relación a otras zonas de Peten, probablemente como consecuencia de las sequías muy fuertes combinado a la posibilidad de inundaciones.

En la zona de Peten, Tikal es el parque mejor estudiado en cuanto a su fauna de roedores y es de esperar que conforme se incremente el esfuerzo de captura en Río Azul también se incremente el número de especies.

Endemismo

Dos ratones son endémicos de la Península de Yucatán: *Heteromys gaumeri* y *Peromyscus yucatanicus*. Este último representa el segundo registro para Guatemala y una extensión al sur de su rango de distribución (Calakmul-Ixcanrio). Hasta ahora los límites de distribución al Sur de esta última especie eran prácticamente desconocidos, sin embargo los recientes hallazgos ayudan a comprender no solo la distribución de esta especie en particular sino que también la de toda la biota de la Península de Yucatán.

Esfuerzo de captura

El esfuerzo total de captura durante la expedición totaliza 2350 trampas/noche incluyendo los cinco tratamientos muestreados. Sin embargo este esfuerzo no se distribuyó de manera homogénea, siendo la Serranía el hábitat más trabajado (800 trampas/noche) y la Sabana el menos trabajado (250 trampas/noche). Estas diferencias se debieron a que fue necesario cambiar la metodología durante la actividad de campo.

Éxito de captura

Los sitios no presentaron el mismo patrón en cuanto al éxito de captura. El sitio mas trabajado, el Bosque Alto en Serranía, tuvo un éxito de captura muy por debajo del Bosque Alto en Planicie (aproximadamente la mitad). En general podemos afirmar que el Bosque Alto en Planicie presentó el mayor grado de diversidad y éxito de captura. Parece ser que el Bosque Alto en conjunto (serranía y planicie) concentra la mayor cantidad de ratones (Tabla 1)

En la zona de bajos (bosque ripario, bajos y sabana) el éxito de captura fue muy pobre, a excepción del bosque ripario donde se obtuvieron tres de las cuatro especies de ratones, pero en menor cantidad que en los Bosques Altos.

Otro factor que parece haber influido en los resultados obtenidos fue la escasez de lluvias durante la mayor parte de la temporada de colecta. Los últimos días de la expedición fueron mas lluviosos, lo que parece haber incrementado la actividad de ratones y sus capturas, fenómeno que se ha observado en otras localidades.

Tabla 1. Resumen del esfuerzo y éxito de captura de ratones.

Transecto	<i>H. desmarestianus</i>	<i>H. gaumeri</i>	<i>O. phyllotis</i>	<i>P. yucatanicus</i>	Total de capturas	Esfuerzo de captura (trampa/noche)	Total éxito de captura (ratones/trampa/noche)
Serranía	5	0	7	0	12	800	0.015
Planicie	10	1	5	0	16	500	0.032
Bajo	0	0	0	0	0	350	0
Ripario	1	1	0	1	3	450	0.0067
Matorral	0	0	0	0	0	250	0
TOTAL	16	2	12	1	31	2350	0.01319

Éxito de captura según el tipo de trampa y cebo

No es el objetivo de este informe hacer un análisis sobre el éxito de captura según el tipo de trampa utilizada, pero una chequeo general de los datos nos indican claramente que se obtuvo mayor éxito con las trampas Sherman en comparación al obtenido con las trampas de golpe y entre estas el menor éxito se obtuvo con las trampas artesanales. Ambos cebos utilizados fueron eficaces para la captura de ratones, aunque probablemente la tortilla de

maíz funcionó un poco mejor. Esta situación puede deberse a las preferencias alimenticias de las especies del área así como a que el cebo de tortilla de maíz presenta menos problemas con las hormigas. Los problemas con hormigas son normales en bosques secos, sin embargo se recomienda seguir utilizando una mezcla de ambos cebos para favorecer la captura de otras especies de ratones.

Relaciones biogeográficas

Tanto Dowler y Engstrom (1988) así como Zarza et al. (2003) discuten sobre los límites de la Península de Yucatán según las comunidades de mamíferos menores. Los límites al Sur de la Península de Yucatán no están bien definidos.

Los límites al Sur de la distribución de *Peromyscus yucatanicus* aun no están bien definidos. Zarza et al. (2003) colectaron dos ejemplares de *P. yucatanicus* en Flor de Luna, en el Parque Nacional Laguna del Tigre, los que representan el primer registro para Guatemala. El único ejemplar colectado en esta oportunidad en Ixcán Río, Parque Nacional Río Azul, es el segundo registro para el país y también representa una extensión de rango que reafirma también la fuerte relación que existe entre las biotas de estos dos parques separados por una frontera internacional.

Cabe destacar la importancia que parecen tener las zonas de bajos para la composición general de especies del parque, específicamente el Bosque Ripario, que mostró dos especies endémicas de la zona, lo que probablemente es indicio de su importancia como corredor biológico hacia zonas similares de Campeche. Los resultados obtenidos están muy lejos de ser concluyentes a este respecto, pero valdría la pena poner a prueba esta hipótesis.

CONCLUSIONES

- 1) El Parque Nacional Mirador-Río Azul tiene baja diversidad de ratones, lo que en parte se explica por su condición de comunidad neotropical, con sequías prolongadas y por el efecto de península. La presencia de dos especies endémicas

de la Península de Yucatán asociadas y adaptadas a zonas xéricas apoyan estas observaciones.

- 2) La mayor abundancia de ratones (basados en el éxito de captura obtenido) parece estar en el bosque alto, tanto el de serranía como el de planicie, aunque este último presenta definitivamente los valores de abundancia más altos.
- 3) El hallazgo por segunda vez en Guatemala de *Peromyscus yucatanicus* tiene importancia porque ayuda a comprender y definir los límites de la biota típica de la Península de Yucatán
- 4) Aunque los valores en el éxito de captura en las zonas de bajos (bosque ripario, bajos y sabana) son mucho menores que en el bosque alto, la presencia de especies de distribución mas restringida (*Heteromys gaumeri* y *Peromyscus yucatanicus*) hacen pensar en la importancia que estos sitios puedan tener como corredores biológicos.

**ANEXO 1. Listado de los especímenes de mamíferos (ratones y murciélagos)
depositados en el Museo de Historia Natural de la Universidad de San Carlos de
Guatemala**

51 ejemplares preparados como piel de estudio y esqueleto o fijados en formalina y preservados en alcohol etílico al 70%, algunos ejemplares también con muestra de tejido (riñón) y/o ectoparásitos para posteriores estudios.

# de catalogo	Especie	Tipo de espécimen
USAC 1529, 1543	<i>Dermanura watsoni</i>	Piel y esqueleto
USAC 1530	<i>Pteronotus parnellii</i>	Piel y esqueleto
USAC 1531, 1532, 1539, 1541, 1542, 1545, 1546, 1547	<i>Myotis sp.</i>	Piel y esqueleto
USAC 1533	<i>Dermanura phaeotis</i>	Piel y esqueleto
USAC 1534	<i>Centurio senex</i>	Piel y esqueleto
USAC 1535	<i>Rhogeessa sp.</i>	Piel y esqueleto
USAC 1536	<i>Carollia brevicauda</i>	Piel y esqueleto
USAC 1537	<i>Glossophaga sp.</i>	Piel y esqueleto
USAC 1538	<i>Micronycteris brachyotis</i>	Piel y esqueleto
USAC 1540	<i>Pteronotus davyi</i>	Piel y esqueleto
USAC 1544	<i>Natalus stramineus</i>	Piel y esqueleto
USAC 1527	<i>Ototylomys phyllotis</i>	En formol / alcohol
USAC 1528	<i>Heteromys desmarestianus</i>	En formol / alcohol
USAC 1548	<i>Peromyscus yucatanicus</i>	Piel y esqueleto
USAC 1549	<i>Lasiurus ega</i>	Piel y esqueleto
USAC 1550	<i>Chiroderma villosum</i>	Piel y esqueleto
USAC 1500 – 1501	<i>Heteromys gaumeri</i>	En formol / alcohol
USAC 1502 – 1511	<i>Ototylomys phyllotis</i>	En formol / alcohol
USAC 1512 – 1526	<i>Artibeus watsoni</i>	En formol / alcohol

Literatura citada

- Dowler, R. C., and M. D. Engstrom. 1988. Distributional records of mammals from the southwestern Yucatan Peninsula of Mexico. *Annals of Carnegie Museum* 57:159-166.
- Grajeda G., A. L. 2000. Caracterización de mamíferos del Parque Nacional Sierra del Lacandon, Reserva de la Biosfera Maya, Peten. Tesis de Licenciatura, Departamento de Biología, Fac. De Ciencias y Humanidades, Universidad del Valle de Guatemala.
- Hall, E. R. 1981. *The Mammals of North America*. John Wiley & Sons, New York, USA, xv+1181+90.
- Jolon M., M. R. 1996. Ecología poblacional del ratón espinoso de bolsitas *Heteromys desmarestianus* (Rodentia: Heteromyidae) en el Parque Nacional Tikal, Peten, Guatemala. Tesis de Licenciatura, Facultad de CC QQ y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Lawlor, T. E. 1969. A systematic study of the rodent genus *Ototylomys*. *Journal of Mammalogy* 50(1):28-42.
- Perez, S. G. 2001. Caracterización ecológica de los biotopos Chocon Machacas, Izabal y Cerro Cahui, Peten. Dirección General de Investigación, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Reid, F.A. 1997. *A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico*. Oxford University Press, New York 334p.
- Roling, J. 1992. Nota sobre los mamíferos pequeños en la Reserva de la Biosfera Maya. En: D. F. Whitacre y R. K. Thorstrom (eds.). *Informe de Avance V, 1992, Proyecto Maya: Uso de aves rapaces y otra fauna como indicadores del medio ambiente, para el diseño y manejo de áreas protegidas y para fortalecer la capacidad local para la conservación en América Latina*. The Peregrine Fund, Inc. Idaho, USA. Pp. 143-156.
- Ryan, R. M. 1960. Mamíferos colectados en Guatemala en 1954. *Acta Zoológica Mexicana* 4(1-2): 1-19.
- Sanchez-Cordero, V. 1993. Estudio poblacional de la rata espinosa *Heteromys desmarestianus* en la selva húmeda en Veracruz, México. En: R. A. Medellín y G. Cevallos (eds.). *Avances en el Estudio de los Mamíferos de México*. Publicaciones Especiales, Vol. 1, Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C., México, D. F. Pp. 301-316.
- Young, C. J., and J. K. Jones, Jr. 1983. *Peromyscus yucatanicus*. *Mammalian Species* 196:1-3.
- Zarza, H., R. Medellín and S. Pérez. 2003. First record of the Yucatán Deer Mouse, *Peromyscus yucatanicus* (Rodentia: Muridae) from Guatemala. *The Southwestern Naturalist* 48(2):310-312.

Capítulo VI. Aves

Jeremy Radachowsky
Oscar Aguirre
Marcial Córdova
Ciriaco Marroquín
Tomás Dubón
Gumerindo García
Jeovany Tut

Introducción

El Parque Nacional Mirador-Río Azul abarca una diversa mezcla de hábitats en una zona transicional entre dos distintas regiones biogeográficas. Hacia el Norte está el matorral seco y bosque espinoso de la Península de Yucatán; Hacia el Sur se extiende el bosque húmedo tropical de las grandes tierras bajas de la Selva Maya. En Río Azul, uno puede encontrar aves especialistas en bosque seco como la *chara yucateca* a la par de aves del bosque tropical como el *loro verde*.

A pesar de potencial único de diversidad de avifauna, no existen estudios previos al nuestro debido a las dificultades de acceso al área. La investigación más cercana es la realizada en Uaxactún al Sur (Schaefer and McNab), Carmelita en el Oeste (Molina 1998), y Gallon Jug, Belice en el Este. En el 2000, el personal de WCS inicio a preparar un listado de aves con visitas esporádicas al parque.

Los objetivos de la investigación son:

- Describir completamente la diversidad de avifauna de Río Azul
- Examinar la composición de las comunidades de aves y uso de hábitat
- Identificar las características importantes y únicas de las distribuciones de las aves y el uso de hábitat para centrar los esfuerzos de conservación y protección

Métodos

En cada uno de los 20 sitios de muestreo descritos en el capítulo de diseño experimental, los investigadores condujeron 20 puntos de conteo visual y auditivo por expedición. Todas las aves en un radio fijo de 100 metros fueron registradas durante periodos de 10 minutos. Investigaciones en el dosel y redes neblineras también fueron utilizadas de una manera no sistemática con el objeto de detectar aquellas especies que se escapan de los muestreos en los puntos de conteo.

Resultados y Discusión

En total, 250 especies de aves fueron registradas para el parquet. Identificaciones positivas se realizaron para 242 especies, mientras que las ocho restantes requieren una futura confirmación. Dieciséis son endémicas para la Selva Maya, 47 están en el listado de CITES, y más de 55 están en la lista roja de CONAP.

Los hábitats con mayor riqueza de especies fueron los Bosques Altos en Planada y Bosques Altos en Serranía (101 especies observadas en cada una), seguido por el Bosque Ripario (83 especies observadas) (figura 1). Como esperábamos, la riqueza de especies tiende a ser más grande durante el invierno, cuando todas las aves migratorias están presentes. En noviembre, el 15% de todas las especies fueron migratorias, en febrero el 11% y en julio solamente el 1%.

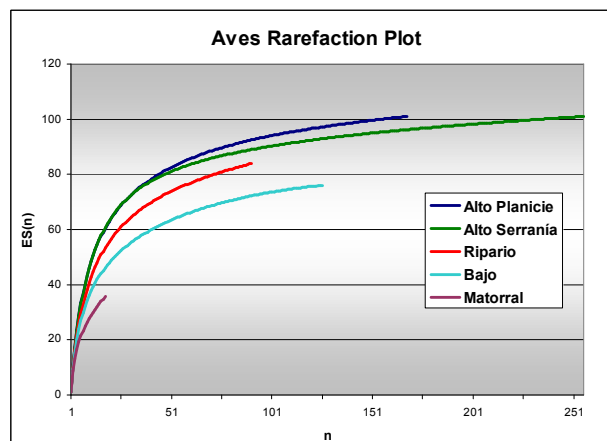


Figura 1. Rarefacción de las observaciones de aves en diferentes tipos de hábitat

Basado en el análisis de agrupamiento, las comunidades de aves de Río Azul pueden ser juntadas en dos categorías generales con respecto al uso de hábitat: Aves de Bosque Alto y húmedo y Aves de Bosque Bajo y Matorral (Figura 1). El Matorral yucateco es un tipo de hábitat único, demostrando menos del 40% de similitud con otros tipos de hábitat (Figura 2). El Bosque Alto en Planada y el Bosque Alto en Serranía fueron los más similares, con el 75%.

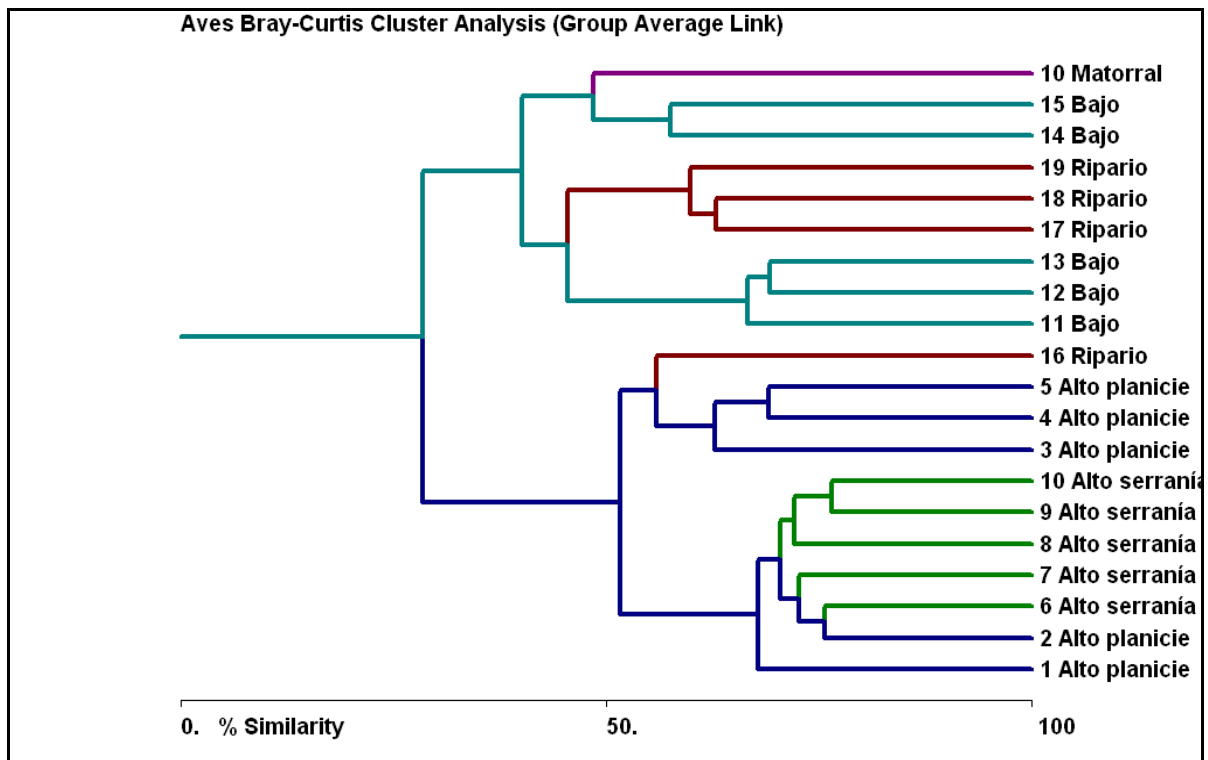


Figura 2. Análisis de agrupamiento de 29 sitios de muestreo usando la similitud de las comunidades de aves

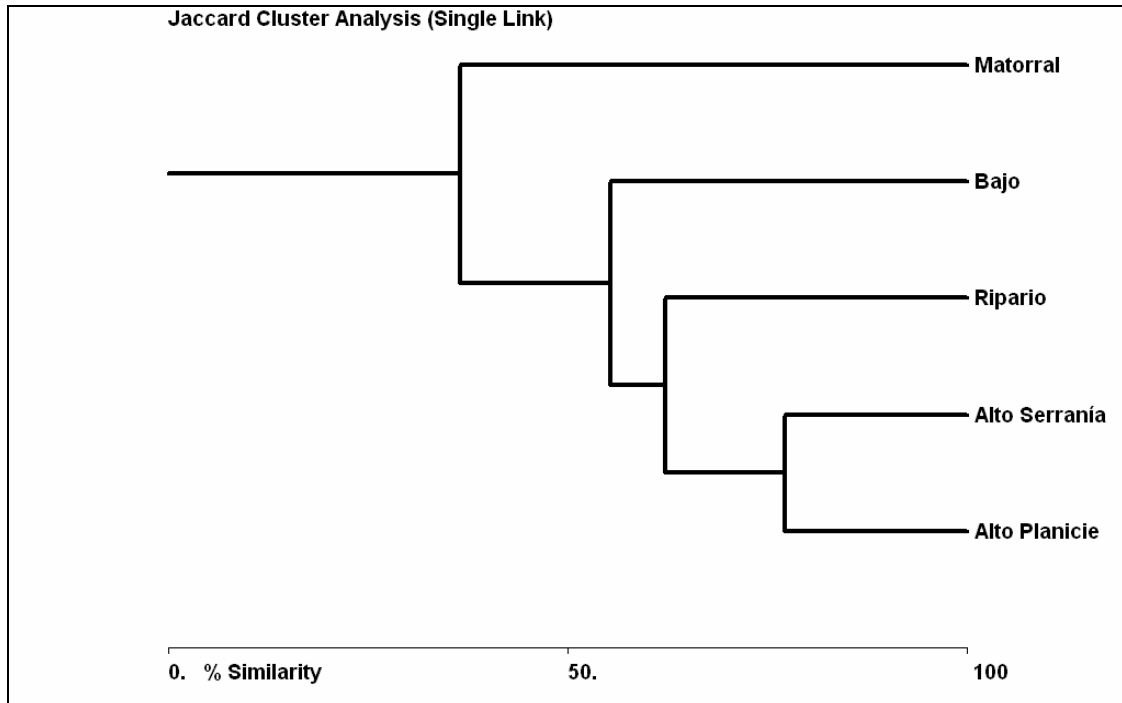


Figura 3. Análisis de agrupamiento de las comunidades de aves en diferentes tipos de hábitat en Río Azul

La composición de las comunidades de aves se refleja fuertemente en la estructura y apertura del hábitat (Figura 4). En los cerrados tipos de Bosque Alto muchas especies especialistas del interior fueron encontradas y muy pocas se encontraron de las especies especialistas del borde. En el extremadamente abierto hábitat de Matorrales, se observaron muchos especialistas de los bordes y ninguna especialista del interior. El nivel trófico también varía con el tipo de hábitat (Figura 6). En hábitats abiertos, existen muchos semilleros y carnívoros y se encontraron muy pocos insectívoros.

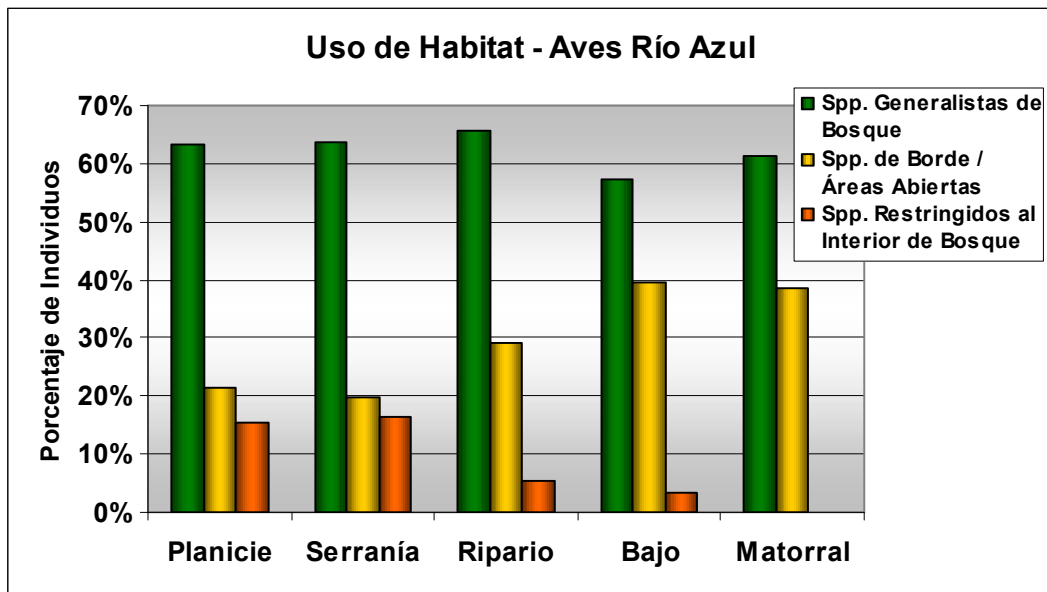


Figura 4. Uso de hábitat por aves especialistas

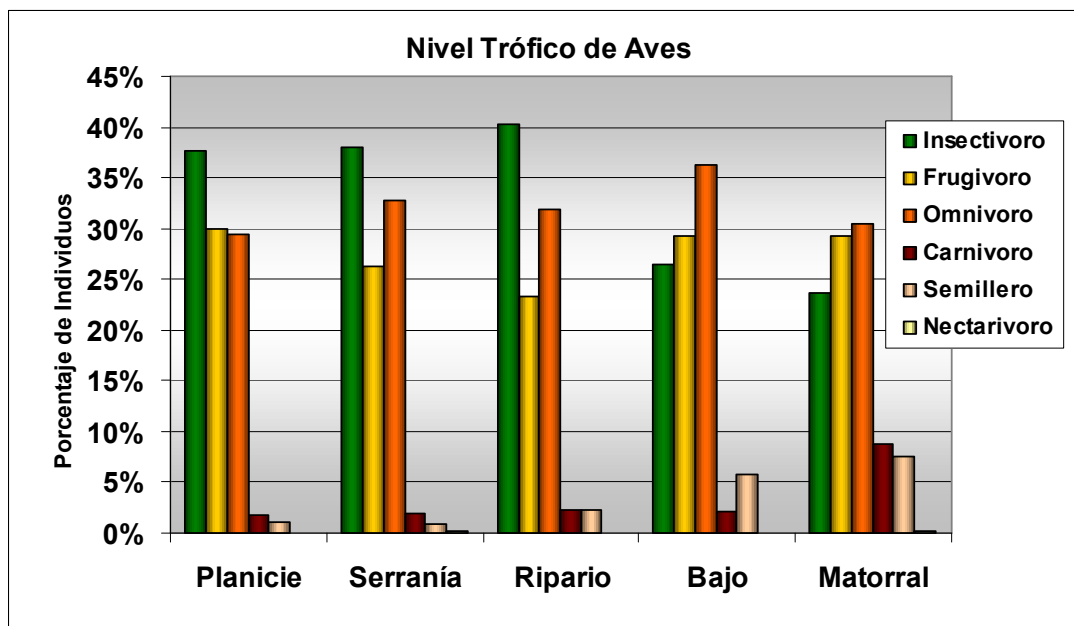


Figura 5. Porcentaje de aves en cada nivel trófico en los diferentes hábitats

Los niveles de endemismo varían ampliamente entre los diferentes tipos de hábitat (Figura 6). En los Bosques Altos, de tres a cuatro por ciento de las especies e individuos son endémicos a la Selva Maya. En el Bosque Matorral Espinoso como el ocho por ciento

de las especies y el 17% de los individuos son endémicos. Esto refleja, en gran parte, la gran tasa de encuentro de las especies endémicas a Yucatán en esos hábitats.

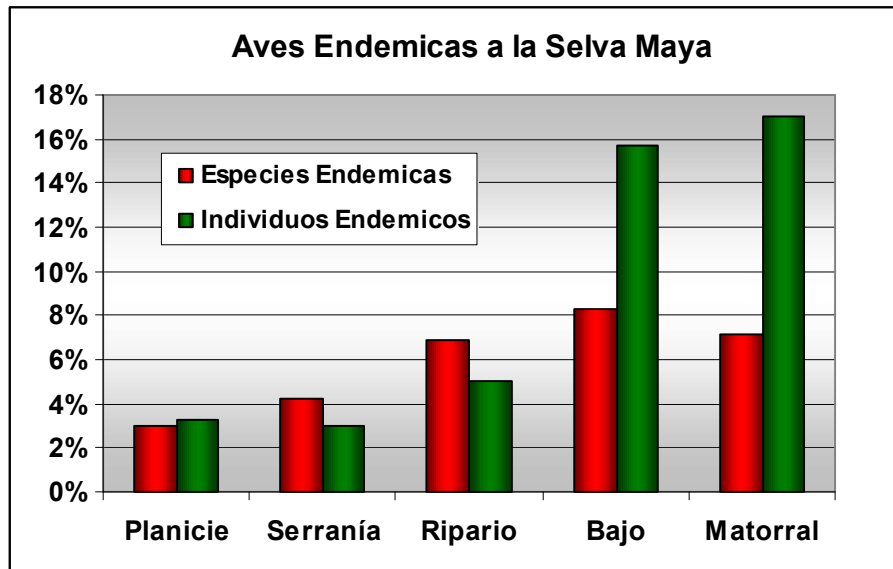


Figura 6. Porcentaje de endemismo de aves en los diferentes tipos de hábitats de Río Azul

Conclusiones

Río Azul alberga una alta diversidad de aves debido a su heterogeneidad de hábitats y su posición única entre dos distintas bioregiones. El hábitat de Matorrales de Río Azul es único en Guatemala, albergando las especies xéricas más típicas del Norte de la Península de Yucatán. Especialmente en el Bosque de Matorrales Espinosos, el nivel de endemismo es bastante alto.

Río Azul contiene uno de los bosques más intactos de Guatemala, debido a su lejanía e inaccesibilidad. Los conservacionistas, legisladores, y donantes no deben tomar este hecho en cuenta para las subvenciones. La dinámica conservacionista cambia rápidamente en Petén, y existe la capacidad de degradación rápida de áreas remotas, como evidencia está caída del Parque Nacional Laguna del Tigre. Si se desea mantener el alto valor biológico de Río Azul, la vigilancia constante es necesaria.

Bibliografía Citada

- Baumgarten Peter, Amrei. 1998. "Diversidad De La Ornitofauna Del Parque Nacional Laguna Del Tigre - Petén, Durante Marzo a Junio De 1998." Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Beavers, Randell A. 1992. *The Birds of Tikal, an Annotated Checklist for Tikal National Park in Petén, Guatemala*. 1st ed. Texas A&M University Press.
- Beavers, Randell A., Dale F. Delaney, Christopher W. Leahy, and G. F. Oatman. 1991. "New and Noteworthy Bird Records From Petén, Guatemala, Including Tikal National Park." *Bull. B.O.C.* 111(2):77-90.
- Bestelmeyer, Brandon and Leeanne E. E. Alonso. 2001. *A Biological Assessment of Laguna Del Tigre National Park, Petén, Guatemala*. Washington, D.C: Conservation International.
- Castillo Villeda, Miriam L. 2001. "Caracterización De La Avifauna Asociada a Los Sistemas Acuáticos Del Parque Nacional Laguna Del Tigre, Petén." Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Edwards, Ernest P. 2001. *The Birds of Mexico and Adjacent Areas, Belize, Guatemala, and El Salvador*. 3rd. Ed. ed. Austin, Texas: University of Texas Press.
- Escobar Ortiz, Edgar R. 1992. "Diagnóstico De Yaxhá-Nakum-Naranjo, Con Descripción De Aves, Mamíferos, Reptiles y Peces." Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Howell, Steve N. G. and Sophie Webb. 1995. *A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America*. New York: Oxford University Press.
- . 1992. "New and Noteworthy Bird Records From Guatemala and Honduras." *Bull. B.O.C.* 112(1):42-49.
- Land, Hugh C. and Larry L. Wolf. 1959? "Additions to the Guatemalan Bird List." *Auk* 78:94-95.
- Lynch, James F. 1989. "Distribution of Overwintering Nearctic Migrants in the Yucatan Peninsula, I: General Patterns of Occurrence." *The Condor* 91:515-44.
- Molina Rodríguez, Werner O. 1998. "Caracterización De La Avifauna y Estimación De Las Densidades Poblacionales Relativas De 54 Especies De Aves En Carmelita, San Andrés, Petén, Guatemala." Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Morales Rodas, Rodrigo. 2001-2002. *Monitoreo De Aves En Diferentes Microhábitats Del Parque Nacional Sierra Del Lacandón, La Libertad Petén*. Guatemala: CONAP.

- Ordoñez Garza, Nicté. 1999. "Estudio Comparado De La Ornitofauna Del Parque Nacional Laguna Del Tigre-Petén Durante Las Estaciones Seca y Lluviosa De 1998." Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Pérez Consuegra et al.. 2001. *Caracterización Ecológica De Los Biotopos Chocón Machacas, Izabal y Cerro Cahuí, Petén*. Guatemala: Centro de Estudios Conservacionistas, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Peterson, A. T., Griselda Escalona-Segura, and Jerry A. Griffith. 1998. "Distribution and Conservation of Birds of Northern Central America." *Wilson Bulletin* 110(4):534-43.
- Rangel-Salazar, J. L., Paula L. Enríquez Rocha, and J. H. Vega-Rivera. 1993. "Species Richness of Underforest Birds in the Lacandon Forest, Chiapas, Mexico." *Revista De Biología Tropical* 41(2):273-79.
- Robinson, W. D. and Scott K. Robinson. 1999. "Effects of Selective Logging on Forest Bird Populations in a Fragmented Landscape." *Conservation Biology* 13(1):58-66.
- Schaefer, Doug and Roan Balas McNab. s.f. *Migratory Birds in the Surroundings of Uxactún, Petén*. Flores, Petén, Guatemala: WCS-Guatemala.
- Schulze, Mark and David Whitacre. 1996. *Effects of Logging on Neotropical Bird and Tree Community Composition*. Boise, Idaho: The Peregrine Fund.
- Sibley, David A. 2000. *National Audubon Society, The Sibley Guide to Birds*. New York, USA and Toronto, Canada (Respectively): Alfred A. Knopf, Inc. and Random House of Canada Limited.
- Tine, J. v. s.f. "The Birds of Northern Petén, Guatemala." *Miscellaneous Publications of the Museum of Zoology, University of Michigan* 27:47.
- Valdéz O. et al. 2000. *Fauna En Peligro De Extinción De Guatemala: Inventarios Rápidos Para La Conservación*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Van Tyne, Josselyn. 1935. "The Birds of Northern Petén, Guatemala." *Miscellaneous Publications of the Museum of Zoology, University of Michigan* 27:47.
- Whitacre, David F., J. Madrid, C. Marroquin, M. D. Schulze, L. Jones, J. Sutter, and A. J. Baker. 1992. "Migrant Songbirds, Habitat Change, and Conservation Prospects in Northern Peten, Guatemala: Some Initial Results." Pp. 339-45 in *General Technical Report*, vol. Rm / 229.

Capítulo VII. Reptiles y Anfibios

Jeremy Radachowsky

Rony García Anleu

Introducción

Existen amplios Inventarios de la herpetofauna de la Reserva de la Biosfera Maya (Campbell 1998, Lee 1996, Campbell & Vaninni 1989) y de la Península de Yucatán (Duellman 1965, Dundee et al. 1986, Lee 1996, Lee 2000, Maslin 1962, Smith 1938). Y la mayoría de parques nacionales y lugares de interés cuentan con caracterizaciones ecológicas que incluyen listados exhaustivos que reflejan la importancia para la conservación de la herpetofauna guatemalteca (Bestelmeyer et al. 2001, Castañeda 1998, Duellman 1963, García 1999, García 2002, Radachowsky 2002, Stuart 1937, Stuart 1958). El Parque Nacional Mirador-Río Azul es la excepción, ya que no cuenta con listados herpetológicos como los conocidos para otras localidades de la reserva. Los sitios de colecta más cercanos reportados son Uaxactún y Yaloch al Sur y Chuntuquí en el Oeste del parque (Lee 1996) en territorio guatemalteco. Al Norte, en México existen reportes de Laguna Alvarado y al Este Gallon Jug en Belice, como las localidades más cercanas (Lee 1996). Los primeros listados de la herpetofauna del Parque Nacional Mirador-Río Azul fueron iniciados por WCS en el año 2002, con visitas y colectas esporádicas.

Métodos

Realizamos búsquedas no sistemáticas durante el día y la noche (Figura 1) en la mayoría de tipos de hábitat disponibles en el parque, utilizando seis localidades de colecta (Tabla 1).

Tabla 1. Sitios de colecta y representatividad de los sistemas naturales

Sitio de colecta	Bosque Alto en Serranía	Bosque Alto en Planicie	Bosque Ripario	Bosque Bajo	Humedales
Arrollo Negro	X	X	X		
El Cedro	X	X			
Kinal	X	X			
Las Gardemias	X	X			
Ixcán Río	X	X	X	X	
Matorral					X

Casi todos los especímenes fueron identificados en el campo utilizando la experiencia de los investigadores. En algunos casos, los especímenes fueron llevados al campamento para ser sometidos a las claves disponibles (Campbell 1998, Lee 1996) y luego fueron liberados en el lugar de su colecta. Solamente un espécimen fue colectado y preservado, ya que por ser un nuevo registro para la herpetofauna guatemalteca, fue necesario enviarlo a la colección de referencia de la Universidad del Valle de Guatemala. También realizamos un registro fotográfico de los especímenes observados (Anexos)



Figura 1. Búsquedas diurnas (izquierda) y nocturnas (derecha)

Resultados y Discusión

Encontramos un total de 55 especies de reptiles y anfibios del Parque Nacional Mirador-Río Azul (PNMRA) durante las tres expediciones al área, dos durante el año 2003 y una durante el 2004 (tabla 2). Como es de esperar, la mayor cantidad de especies fueron

reportadas durante la primera expedición y solamente algunos nuevos registros fueron añadidos durante la segunda y ninguno durante la tercera expedición.

Tabla 2. Composición taxonómica general de la herpetofauna del Parque Nacional Mirador-Río Azul

Grupo	Familias	Géneros	Especies
Salamandras	1	1	2
Sapos y ranas	6	11	14
Cocodrilos	1	1	1
Tortugas	2	4	5
Lagartijas	8	11	17
Culebras	4	14	16
TOTAL	22	42	55

Registramos dieciséis especies de siete diferentes familias de anfibios y treinta y ocho especies de siete diferentes familias de reptiles (tabla 3 y 4). Esto representa el 44 % de la herpetofauna reportada para la Reserva de la Biosfera Maya (Lee 1996). Se ha sugerido que el Parque Nacional Mirador-Río Azul puede albergar setenta y siete posibles especies de reptiles y anfibios (Lee 1996) y nosotros hemos confirmado el 61 % de dicha cantidad. Once especies encontradas por nosotros se encuentran fuera del rango sugerido, por lo que es muy probable que la riqueza de herpetofauna del PNMRA sea de ochenta y ocho especies más o menos.

Encontramos 11 especies que son endémicas a la Selva Maya (20%); *Gastrophryne elegans*, *Staurotypus triporcatus*, *Rhinoclemmys areolata*, *Ctenosaura alfredschmidtii*, *Sceloporus chrysostictus*, *Norops rodriguezi*, *Eumeces schwartzei*, *Ficimia publia*, *Leptodeira frenata*, *Tantillita lintoni*. Dos especies son endémicas a Yucatán (4%); *Ctenosaura alfredschmidtii*, y *Sceloporus chrysostictus*, y cuatro lo son al Istmo de Tehuantepec (7%); *Gastrophryne elegans*, *Staurotypus triporcatus*, *Tantillita lintoni* y *Kinosternon acutum* (Radachowsky 2002)

Agregamos un nuevo registro para la herpetofauna guatemalteca; la iguana cola-espinosa yucateca *Ctenosaura alfredschmidtii* (Radachowsky et al. 2004, Köhler, G. 1995)

Tabla 3. Composición taxonómica y distribución de los anfibios en los sitios de muestreo

Clase	Orden	Familia	Especie	Arroyo Negro	El Cedro	Kinal Gardemias	Ixcán Río	Matorral
Amphibia	Anura	Bufonidae	<i>Bufo marinus</i>				X	
			<i>Bufo valliceps</i>	X			X	
		Hylidae	<i>Hyla loquax</i>		X			
			<i>Hyla microcephala</i>	X				
			<i>Phrynohyas venulosa</i>	X			X	
			<i>Scinax staufferi</i>				X	
			<i>Smilisca baudinii</i>	X	X	X	X	X
		Leptodactylidae	<i>Leptodactylus labialis</i>				X	
			<i>Leptodactylus melanonotus</i>				X	
			<i>Physalaemus pustulosus</i>				X	
		Microhylidae	<i>Gastrophryne elegans</i>				X	
			<i>Hypopachus variolosus</i>		X		X	
		Ranidae	<i>Rana berlandieri</i>	X			X	
		Rhinophrynidae	<i>Rhinophrynus dorsalis</i>		X			
	Caudata	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa mexicana</i>		X	X		
			<i>Bolitoglossa rufescens</i>			X		

Especies con extensiones de rango se encuentran en **negrita**.

Tabla 4. Composición taxonómica y distribución de los reptiles en los sitios de muestreo

Clase	Orden	Familia	Especie	Arroyo Negro	El Cedro	Kinal	Las Gardemias	Ixcán Río	Matorral
Reptilia	Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus moreletii</i>	X				X	
	Squamata: Sauria	Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	X	X			X	
			<i>Corytophanes cristatus</i>		X				
		Eublepharidae	<i>Coleonyx elegans</i>		X				
		Gekkonidae	<i>Thecadactylus rapicauda</i>					X	
		Iguanidae	<i>Ctenosaura alfredschmidtii</i>						X
		Phrynosomatidae	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	X	X			X	X
		Polychrotidae	<i>Norops beckeri</i>		X				
			<i>Norops biporcatus</i>		X				
			<i>Norops bourgeaei</i>	X	X	X	X	X	
			<i>Norops rodriguezii</i>		X				
			<i>Norops sericeus</i>		X				
			<i>Norops tropidonotus</i>	X	X	X	X	X	
		Scincidae	<i>Eumeces schwartzei</i>		X				
			<i>Mabuya brachypoda</i>		X			X	
			<i>Sphenomorphus cherriei</i>		X	X			
		Teiidae	<i>Ameiva undulata</i>		X	X	X	X	

Clase	Orden	Familia	Especie	Arroyo Negro	El Cedro	Kinal	Las Gardenias	Ixcán Río	Matorral
	Squamata: Serpentes	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	X					
		Colubridae	<i>Coniophanes imperialis</i>	X	X		X	X	
			<i>Drymarchon corais</i>		X				
			<i>Drymobius margaritiferus</i>	X			X	X	X
			<i>Ficimia publia</i>	X				X	
			<i>Imantodes cenchoa</i>					X	
			<i>Leptodeira frenata</i>					X	
			<i>Leptodeira polysticta</i>	X				X	
			<i>Ninia sebae</i>	X				X	
			<i>Scaphiodontophis annulatus</i>	X					
			<i>Sibon nebulata</i>	X	X				
			<i>Sibon sartori</i>	X					
			<i>Spilotes pullatus</i>		X				
			<i>Tantillita sp.</i>	X					
		Elapidae	<i>Micrurus diastema</i>	X					
		Viperidae	<i>Bothrops asper</i>					X	
	Testudines	Emydidae	<i>Rhinoclemmys areolata</i>			X			
			<i>Trachemys scripta</i>	X					
		Kinosternidae	<i>Kinosternon acutum</i>	X					
			<i>Kinosternon leucostomum</i>			X			
			<i>Staurotypus triporcatus</i>	X					

Especies con extensiones de rango se encuentran en **negrita**.

Nuevos registros para Guatemala se encuentran subrayados.

Reconocimientos

Queremos agradecer el apoyo recibido por todos los guardarecursos de CONAP e IDAEH en el parque y a todos los investigadores de WCS y USAC por llevarnos siempre muestras herpetológicas recogidas durante el desarrollo de sus actividades en el campo.

Un reconocimiento muy especial a Francisco (Pancho) Córdova de WCS por coleccionar el primer espécimen de *Ctenosaura alfredschmidti* para Guatemala.

ANEXO 1. Registro fotográfico de los especímenes colectados



Iguana cola-espinosa yucateca (*Ctenosaura alfredschmidtii*)



Traga-cienpies enana de panza salmón (*Tantillita* sp.)



Salamandra negridorada (*Bolitoglossa mexicana*)



Escorpión yucateco (*Coleonyx elegans*)



Cocodrilo de Morelet (*Crocodylus moreletii*)



Barba amarilla (*Bothrops asper*)



Traicionero elegante (*Corytophanes cristatus*)



Ranera salpicada (*Drymobius margaritiferus*)



Naricilla manchada (*Ficimia publia*)



Rana termitera (*Hypopachus variolosus*)



Culebra ojo de gato (*Leptodeira polysticta*)



Abaniquillo verde (*Norops biporcatus*)



Abaniquillo de Bourgeau (*Norops bourgeaei*)



Abaniquillo de Rodríguez (*Norops rodriguezii*)



Mojina (*Rhinoclemmys areolata*)



Lagartija espinosa (*Sceloporus chrysostictus*)



Tragababosa jaspeada (*Sibon nebulata*)



Tragababosa anillada (*Sibon sartori*)



Guao (*Staurotypus triporcatus*) juvenil



Sapo costero (*Bufo valliceps*)



Salamandra de cola corta (*Bolitoglossa rufescens*)

ANEXO 2. Listado de nombres científicos y comunes de la herpetofauna del Parque Nacional Mirador-Río Azul

Orden	Nombre Científico	Nombre Común	Common Name
Anura	<i>Bufo marinus</i>	Sapo lechero	Marine Toad (Giant Toad)
	<i>Bufo valliceps</i>	Sapo costero	Gulf Coast Toad
	<i>Hyla loquax</i>	Rana arborícola locuaz	Loquacious Treefrog
	<i>Hyla microcephala</i>	Rana arborícola grillo amarilla	Yellow Cricket Treefrog
	<i>Phrynohyas venulosa</i>	Rana arborícola lechosa	Milky treefrog
	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana arborícola de Baudin	Baudin's Treefrog
	<i>Scinax staufferi</i>	Rana arborícola trompuda de Stauffer	Stauffer's Longnosed Treefrog
	<i>Leptodactylus labialis</i>	Ranita espumera labioblanco	White-lipped Foamfrog
	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ranita espumera dedos marginados	Fringe-toed Foamfrog
	<i>Physalaemus pustulosus</i>	Sapillo Tungara	Tungara Frog
	<i>Gastrophryne elegans</i>	Termitero elegante	Elegant Narrowmouthed Toad
	<i>Hypopachus variolosus</i>	Termitero balador	Sheep Toad
	<i>Rana berlandieri</i>	Rana leopardo de Berlandier	Rio Grande Leopard Frog
	<i>Rhynophrynus dorsalis</i>	Sapo moi	Middle American Burrowing Toad
Caudata	<i>Bolitoglossa mexicana</i>	Salamandra negridorada	Black and Gold Salamander
	<i>Bolitoglossa rufescens</i>	Salamandra de cola corta	Short-tailed salamander

Especies con extensiones de rango se encuentran en **negrita**.

Orden	Nombre Científico	Nombre Común	Common Name
Crocodylia	<i>Crocodylus moreletii</i>	Cocodrilo de pantano	Morelet's Crocodile
Squamata: Sauria	<i>Basiliscus vittatus</i>	Cutete rayada	Striped Basilisk
	<i>Corytophanes cristatus</i>	Traicionero elegante	Elegant Helmeted Basilisk
	<i>Coleonyx elegans</i>	Escorpión yucateco	Yucatan Banded Gecko
	<i>Thecadactylus rapicauda</i>	Cuija cola de nabo	Turnip-tailed Gecko
	<i>Ctenosaura alfredschmidtii</i>	Iguana cola-espinosa yucateca	Yucatan Spiny-tailed Iguana
	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	Lagartija espinosa yucateca	Yucatan Spiny Lizard
	<i>Norops beckeri</i>	Abaniquillo de Becker	Becker's Short-legged Anole
	<i>Norops biporcatus</i>	Abaniquillo verde	Giant Green Anole
	<i>Norops bourgeaei</i>	Abaniquillo de Bourgeau	Bourgeau's Anole
	<i>Norops rodriguezii</i>	Abaniquillo de Rodríguez	Rodríguez's Anole
	<i>Norops tropidonotus</i>	Abaniquillo grande de selva	Greater Forest Anole
	<i>Norops sericeus</i>	Abaniquillo punto azul	Blue-spot Anole
	<i>Eumeces schwartzei</i>	Salamanquesa de Schwartze	Schwartze's Skink
	<i>Mabuya brachypoda</i>	Salamanquesa vivípara	Viviparous Skink
	<i>Sphenomorphus cherriei</i>	Salamanquesa parda	Brown Forest Skink
	<i>Ameiva undulata</i>	Ameiva metálica	Metallic Ameiva
Squamata: Serpentes	<i>Boa constrictor</i>	Mazacuata	Boa Constrictor
	<i>Coniophanes imperialis</i>	Culebra rayas negras	Black-striped Snake
	<i>Drymarchon corais</i>	Zumbadora	Tropical Indigo Snake
	<i>Drymobius margaritiferus</i>	Ranera salpicada	Speckled Racer
	<i>Ficimia publia</i>	Naricilla manchada	Blotched Hooknosed Snake
	<i>Imantodes cenchoa</i>	Cordelilla comun	Common Bluntheaded Tree Snake
	<i>Leptodeira frenata</i>	Culebra ojo de gato	Cat-eyed snake
	<i>Leptodeira polysticta</i>	Escombrera de manchitas	Small Spotted Cat-eyed Snake
	<i>Ninia sebae</i>	Basurera roja	Red Coffee Snake
	<i>Scaphiodontophis annulatus</i>	Media coralilla	Half Coral Snake
	<i>Sibon nebulata</i>	Tragababosa jaspeada	Cloudy Snail-eater
	<i>Sibon sartori</i>	Tragababosa anillada	Ringed Snail-eater
	<i>Spilotes pullatus</i>	Chichicua	Tiger Treesnake
	<i>Tantillita sp.</i>	Traga-cienpies enana de Linton	Linton's Dwarf Centipede-eater
	<i>Micrurus diastema</i>	Coral variable	Variable Coral Snake
	<i>Bothrops asper</i>	Barba amarilla	Barba Amarilla
	<i>Rhinoclemmys areolata</i>	Mojina	Furrowed Wood Turtle
Testudines	<i>Trachemys scripta</i>	Jicotea	Mesoamerican Slider
	<i>Kinosternon acutum</i>	Pochitoque de monte	Tabasco Mud Turtle
	<i>Kinosternon leucostomum</i>	Pochitoque labioblanco	White-lipped Mud Turtle
	<i>Staurotypus triporcatus</i>	Guao	Giant Musk Turtle

Especies con extensiones de rango se encuentran en **negrita**.

Nuevos registros para Guatemala se encuentran subrayados.

Literatura citada

- Bestelmeyer, Brandon and Leeanne E. E. Alonso. 2001. *A Biological Assessment of Laguna Del Tigre National Park, Petén, Guatemala*. Washington, D.C: Conservation International.
- Campbell, Jonathan A. 1998. *Amphibians and Reptiles of Northern Guatemala, the Yucatán, and Belize*. Norman, Oklahoma: University of Oklahoma Press.
- Campbell, Jonathan A. and J. P. Vannini. 1989. "Distribution of Amphibians and Reptiles in Guatemala and Belize ." *Proceedings of the Western Foundation of Vertebrate Zoology*(4):1-21p.
- Castañeda Moya, Francisco J. 1998. "Estandarización De La Metodología Para El Inventario De Anfibios En El Parque Nacional Laguna Del Tigre." ProPetén/CI, Flores, Petén, Guatemala.
- Duellman, W. E. 1965. "Amphibians and Reptiles From the Yucatan Peninsula, Mexico." *Univ. Kansas Publ. Mus. Nat. Hist.*(15):577-614.
- . 1963. "Amphibians and Reptiles of the Rainforest of Southern El Petén, Guatemala." *Univ. Kansas Publ. Mus. Nat. Hist.*(15):205-49.
- Dundee, H. A., D. A. White, and V. Rico-Gray. 1986. "Observation on the Distribution and Biology of Some Yucatan Amphibians and Reptiles." *Bulletin of the Maryland Herpetological Society* 22:37-50.
- García Anleu, Rony A. 1999. "Caracterización Ecológica De La Herpetofauna Del Parque Nacional Sierra De Lacandón, La Libertad, Petén, Guatemala." Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- . 2001-2002. *Estudio Preliminar Sobre La Herpetofauna Encontrada Dentro De Los Cenotes De La Región De Macabillero, Parque Nacional Sierra De Lacandón*. Guatemala: USAC- FUNDACION DEFENSORES DE LA NATURALEZA.
- Köhler, G. 1995. EINE NEUE ART DER GATTUNG *CTENOSAURA* (SAURIA: IGUANIDAE) AUS DEM SÜDLICHEN CAMPECHE, MEXIKO. – *SALAMANDRA*, RHEINBACH, 31 (1): 1–14.
- Lee, Julian C. 1996. *The Amphibians and Reptiles of the Yucatán Peninsula*. Ithaca, New York: Comstock Publishing Associates, Cornell University Press.
- . 2000. *A Field Guide to The Amphibians and Reptiles of the Maya World, the Lowlands of Mexico, Northern Guatemala, and Belize*. Ithaca, New York: Comstock Publishing Associates, Cornell University Press.
- Maslin, T. P. 1962. "Notes on a Collection of Herpetofauna From the Yucatan Peninsula of Mexico." *University Colorado Stud, Biol. Serv.*(9):1-20.
- Radachowsky, Jeremy. 2002. *Endemism in the Maya Forest*. Flores, Petén: Wildlife Conservation Society.
- Radachowsky, Jeremy J. 2002. "Herpetofauna and Butterflies: Indicators of Ecological Integrity After Selective Logging in a Lowland Tropical Forest, Uaxactun, Petén, Guatemala." Florida International University, Miami, Florida.

Radachowsky, J. García, R., and G. Kohler. 2004. First record of *Ctenosaura alfredschmidtii* KÖHLER, 1995 in Guatemala. *Salamandra* (in press).

Smith, H. M. 1938. "Notes on Reptiles and Amphibians From Yucatan and Campeche, Mexico." *Occaas. Pap. Mus. Zool. Univer. Michigan*(388):1-22.

Stuart, L. C. 1937. "Some Further Notes on the Amphibians and Reptiles of the Peten Forest of Northern Guatemala." *Copeia*:67-70.

———. 1958. "A Study of the Herpetofauna of the Uaxactun-Tikal Area of Northern El Peten, Guatemala." *Contr. Lab. Vert. Biol. Univ. Michigan*(75):1-30.

Capítulo VIII. Peces

Francisco Baldizón, Universidad del Valle de Guatemala

Pablo Bravo, Universidad del Valle de Guatemala

Introducción

El componente ictiológico por su naturaleza acuática no fue estudiado bajo las mismas consideraciones de diseño experimental utilizadas para los otros grupos taxonómicos. El objetivo principal fue conseguir el mayor número de especies presentes en el área.

Métodos

Para el registro de colecta utilizamos 2 artes de pesca: Arrastre de red tipo Seine y colecta con atarraya. Identificamos algunos peces que estaban dentro de los cuerpos de agua a simple vista y se utilizaron caminatas nocturnas con linternas para observación de especies netamente nocturnas. Se colectaron algunos especímenes para su posterior identificación en el laboratorio (Ríos L. 1996). Los peces colectados fueron fijados en formalina (formol al 10%). Las especies fáciles de identificar eran colectadas, identificadas y luego liberadas en el mismo lugar donde se colectaron.

Resultados y discusión

Registramos 16 especies de peces distribuidos en siete diferentes familias (Tabla 1), siendo la familia Cichlidae la que se encuentra mayormente representada (7 especies). Las especies encontradas son las que se distribuyen en los cuerpos de agua de mayor tamaño del Norte de Guatemala² (Ríos L. 1996) y que son de amplia distribución (Froese, R. & D. Pauly 2004). En el verano el río Azul se convierte en un sistema de pozas de agua que alberga la totalidad de las especies de peces de la región, y en los inviernos se convierte en la fuente de repoblación de peces de los sistemas que se secan en el verano y que son alimentadas con el agua de

La excesiva sequía que sufría la zona dificultó la colecta de especímenes por los bajos niveles de agua en la mayoría de cuerpos de agua.

² Lagos Petén Itza y Yaxchá

Tabla 1. Listado de la Ictiofauna del Parque Nacional Mirador-Río Azul

FAMILIA	ESPECIE
Clupeidae	Dorosoma petenense
Characidae	Astyanax fasciatus
	Roeboides guatemalensis
Poeciliidae	Belonesox belizanus
	Heterandria bimaculata
	Poecilia mexicana
Cichlidae	Petenia splendida
	Parachromis friedrichsthalii
	Cichlasoma urophthalmus
	Thorichthys affinis
	Thorichthys meeki
	Cichlasoma octofasciatum
	Archocentrus spilurus
Atherinopsidae	Atherinella argentea
Heptapteridae	Rhamdia guatemalensis
Symbranchidae	Symbranchus marmoratus

Literatura citada

Froese, R. and D. Pauly. Editors. 2004. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (08/2004).

Ríos L. 1996. Los peces del área de Yaxha-Nakum en el Departamento de el Petén, Guatemala. Tesis UVG Guatemala 124 pp.

Capítulo IX. Mariposas

Jeremy Radachowsky
Juventino López
Alejandro Manzanero
Gustavo Orellana
Francisco Oliva

Introducción

Las mariposas son uno de los grupos más utilizados para indicar diferencias de hábitats. Son muy sensitivas a cambios pequeños en la estructura y composición de la vegetación y son fáciles de muestrear en cantidades que permiten comparaciones rigurosas. En este capítulo, examinaremos los resultados de la investigación de mariposas que se realizó en el Parque Nacional Mirador-Río Azul con el interés de identificar tipos funcionales de bosque y representa el primer listado de especies para el parque.

Métodos

Empleamos tres métodos de muestreo de mariposas: trampas Van Someron-Rydon, encuentros visuales, y redes de mano. Las trampas Van Someron-Rydon consisten en cilindros de red de mosquitero (65 cms de alto y 25 cms de diámetro) sujetas a dos círculos de alambre. Los cilindros están completamente cerrados excepto por una abertura de cinco centímetros en la base sobre la cual se encuentra suspendida una plataforma de plywood de 40x40cms. El cebo se coloca en el centro de la plataforma, atrayendo a las mariposas, las cuales entran por la apertura. Después de alimentarse, las mariposas por lo general siempre se arrastran o vuelan hacia arriba, y entonces quedan atrapadas.

Colocamos 20 trampas Van Someron-Rydon en cada sitio de muestreo y en el patio del campamento el Cedro en una rejilla de 50 metros, y a una altura de 3-5 metros. Las trampas fueron colgadas en el árbol más disponible en un radio de 5 metros de los puntos seleccionados. Cebamos cada trampa con aproximadamente una tasa de una mezcla de

masa de banano desecho y cerveza. Los cebos fueron puestos en platitos de plástico (15 cms de diámetro) en cada trampa.

Dos personas revisaron las trampas entre las 7:00 y 13:00 horas, 24 horas después de haber puesto el cebo en las trampas. Removimos los especímenes de las trampas uno por uno, identificando las especies. Los individuos que no eran fáciles de identificar en el campo fueron guardados en sobres para su posterior identificación. Para cada espécimen, registramos la fecha, localidad donde se encontraba la trampa, número del sitio de muestreo, la hora, y las condiciones ambientales.

Las mariposas también fueron muestreadas con métodos no sistemáticos usando la identificación visual en el vuelo o capturándolas con redes cuando esto no era posible. Los libros *Butterflies of Costa Rica* (Devries 1997, 1987) y *Mariposas Mexicanas* (De La Maza 1986) sirvieron como fuentes principales de identificación. Por su invaluable listado y descripción fotográfica de las especies locales utilizamos la descripción de las mariposas de Tikal y sus alrededores de Austin et al (1996).

Resultados

En total, observamos 4131 individuos representados en más de 87 especies. Los skippers y otras especies del genero *Cissia* no fueron identificados debido a la confusión taxonómica. Un gran número de especies fue encontrado en el patio (40), seguido por el Bosque Bajo (35), Bosque Ripario (53), Bosque Alto en Serranía (24), y el Matorral Yucateco (17). El número de observaciones fue altamente grande en julio (3310) que en noviembre (541) y febrero (280) debido al patrón de actividad estacional. Los investigadores no pudieron muestrear algunos sitios en noviembre debido al crecimiento del Río Azul.

Las comunidades de mariposas de los Bosques Bajos y Matorral fueron los tuvieron mayor similitud (Figura 1). El Bosque Ripario también al parecer aloja una comunidad distintiva de mariposas, más cercanamente relacionada a los Bosques Altos. En los Bosques Altos, la composición de especies vario ampliamente, posiblemente debido al

pequeño tamaño de la muestra. De hecho, tres sitios de Bosque Alto en Serranía fueron los más disímiles que los otros tipos de comunidades, incluyendo otros sitios con Bosque Alto en Serranía. Es posible que las mariposas respondan a otras características del Bosque Alto que no necesariamente se relaciona con la pendiente.

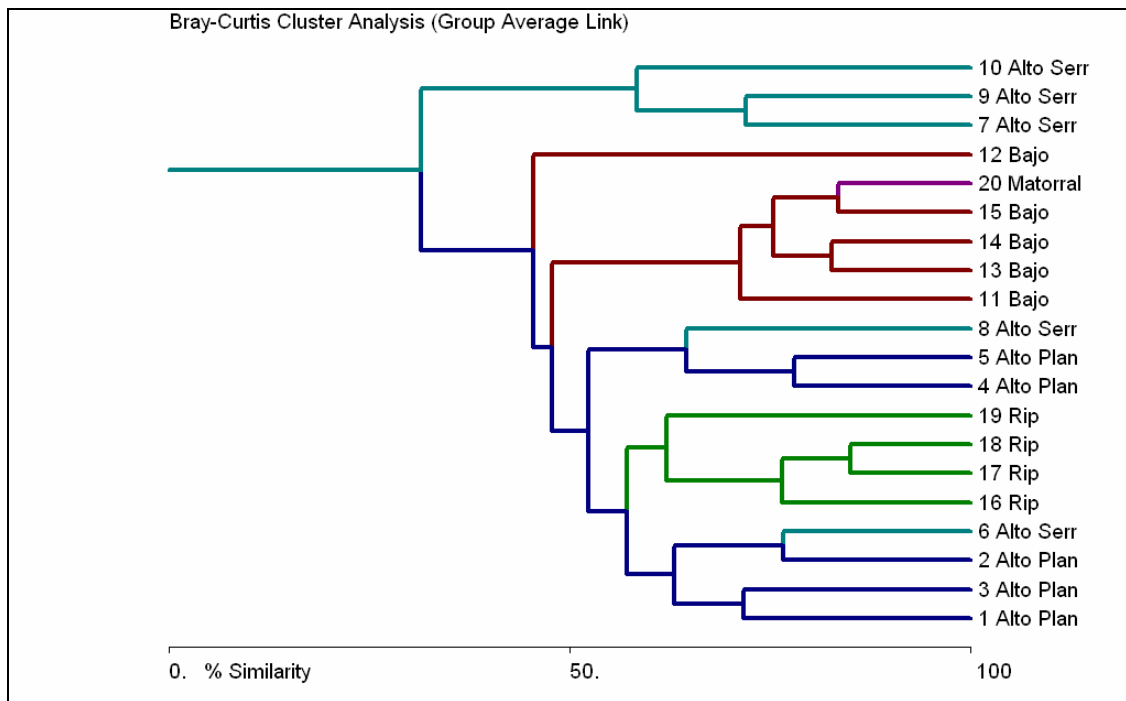


Figura 7. Análisis de agrupamiento de las similitudes de las comunidades de mariposas en 20 sitios de muestreo

Anexos

	Febrero							Julio							Noviembre							
	Bosque Alto en Planicie	Bosque Alto en Serranía	Bosque Bajo	Campamento	Matorral	Ripario	Total Febrero	Bosque Alto en Planicie	Bosque Alto en Serranía	Bosque Bajo	Campamento	Matorral	Ripario	Total Julio	Bosque Alto en Planicie	Bosque Alto en Serranía	Bosque Bajo	Campamento	Matorral	Total Noviembre	Total general	
ESPECIE																						
Adelpha basiloides										4	1		6	11							11	
Adelpha iphiclus								2	1	4	2		2	11			2		1	3	14	
Adelpha phylaca										1				1							1	
Agraulis vanillae										1	1	2		4					1	1	5	
Anaea aidea			8		25		33	16	9	335	98	117	127	702			22	1	3	26	761	
Anartia fatima																		1		1	1	
Anartia jatrophae																		1		1	1	
Anteos maerula											1		1	2							2	
Aphrissa boisduvalii											1			1							1	
Aphrissa statira											1			1				1		1	2	
Appias drusilla											2			2							2	
Archaeoprepona demophon	9	4	3			5	21	10	3	6	2		7	28	5	21	22	2	6	56	105	
Archaeoprepona demophoon	5	6					11						1	1	3	18	8	9		38	50	
Ascia monuste											1			1							1	
Biblis hyperia											1	1		2							2	
Caligo uranus	1						1						1	1		1				1	3	
Catonephele numilia													2	2							2	
Cissia confusa	2						2	1						1							3	
Cissia hermes	1		1			4	6														6	
Cissia lesione						10	10														10	
Cissia metaleuca	3						3	2	1					3							6	
Cissia pseudoconfusa									1					1							1	
Cissia renata								2	2					4							4	
Cissia similis						3	3						1	1							4	
Cissia sp	1					2	3		1				2	3							6	
Cissia usitata	1						1														1	
Colobura dirce	3						3	4						4							7	
Consul electra	1	2				1	4		3					3							7	
Doxocopa laure										3		1		4							4	
Doxocopa plesaurina										1				1							1	
Dryas julia										2			1	3							3	
Dynamine mylitta											1			1							1	
Eumeus toxea	1				1		2														2	
Eunica alcmena					3		3														3	
Eunica excelsa										1				1							1	
Eunica monima						1	1														1	
Eunica tatila	2	2	29		15	6	54	47	28	155	17	11	46	304	1	8	92		6	107	465	

	Febrero							Julio							Noviembre							
	Bosque Alto en Planicie	Bosque Alto en Serranía	Bosque Bajo	Campamento	Matorral	Ripario	Total Febrero	Bosque Alto en Planicie	Bosque Alto en Serranía	Bosque Bajo	Campamento	Matorral	Ripario	Total Julio	Bosque Alto en Planicie	Bosque Alto en Serranía	Bosque Bajo	Campamento	Matorral	Total Noviembre	Total general	
ESPECIE																						
Eurema dina westwoodi											1			1							1	
Eurema nise													1	1							1	
Eurytides philolaus											2			2							2	
Eurytides protesilaus						1	1														1	
Hamadryas amphinome	1	2					3	1	1	2	2	1		7	1	3	1			5	15	
Hamadryas februa	1	1	1			1	4		3	5	1			9	1		5			6	19	
Hamadryas feronia					1		1	1		1	1			3			6	1	2	9	13	
Hamadryas glauconome										1				1							1	
Heliconius charitonius					1	1	2				1		1	2			1			1	5	
Heliconius erato						2	2				1			1			1			1	4	
Historis acheronta	2		2		3	1	8	102	40	144	82	83	109	560		1	30	1	5	37	605	
Historis odius			1		2	3	6	117	21	112	55	41	85	431		2	3			5	442	
Juditha molpe										1			1	2							2	
Marpesia chiron										1	2		1	4							4	
Marpesia petreus											1		1	2					1	1	3	
Memphis artacaena													1	1							1	
Memphis europyte									1	1	4			6			2			2	8	
Memphis forreri	4	1	1				6	49	13	133	33	62	116	406	3	1	14			18	430	
Memphis glycerium										1				1							1	
Memphis hedemanni								2		6		1	8	17			1			1	18	
Memphis morvus			2		1		3	1		4	1		4	10		1	1			2	15	
Memphis oenomais		1	1				2		1		6			7	1	1	1		1	4	13	
Memphis pithyusa	2		3		1		6	17	8	48	17	10	85	185	1	3	50	1	3	58	249	
Mesene silaris sp			1				1														1	
Morpho peleides															1	1	3			5	5	
Myscelia cyaniris			2			1	3	1	5	7	1		2	16	1		20			21	40	
Myscelia leucocyana																			1	1	1	
Myscelia pattenia					5		5			4			1	5			10			10	20	
Nessaea aglaura	2	2					4	10	8	2	2		2	24	4	14				18	46	
Nica flavilla canthara						1	1														1	
Opsiphanes cassina	3	1					4	81	80	42	30	9	58	300	8	15	11	1		35	339	
Opsiphanes quiteria									3					3	2	3		1		6	9	
Papilio astyalus pallas											1			1							1	
Parides iphidamas											1			1							1	
Phoebis argante											1			1					1	1	2	
Phoebis philea philea											1			1							1	
Phoebis sennae																		1		1	1	
Prepona omphale	2	1				5	8	14	4	15	22	9	54	118	2	7	10	3	4	26	152	
Siderone marthesia			2		1	1	4			8		3	6	17		1	2		1	4	25	
Siproeta stelenes				1			1										4			4	5	

	Febrero							Julio							Noviembre							
	Bosque Alto en Planicie	Bosque Alto en Serranía	Bosque Bajo	Campamento	Matorral	Ripario	Total Febrero	Bosque Alto en Planicie	Bosque Alto en Serranía	Bosque Bajo	Campamento	Matorral	Ripario	Total Julio	Bosque Alto en Planicie	Bosque Alto en Serranía	Bosque Bajo	Campamento	Matorral	Total Noviembre	Total general	
ESPECIE																						
Skipper sp						3	3	2	1		3	5	13	24					5	5	32	
Smyrna blomfieldia		1	1				2	2	7	2	1		5	17		1	4			5	24	
Taygetis andromeda	2	1					3		2					2			2			2	7	
Taygetis mermeria	1	1					2		3				1	4		1				1	7	
Taygetis virgilia	5	1	2			1	9	3	1	1			2	7	2	2	1			5	21	
Temenis laothoe	5	1	9		4	4	23					1	1	2			3			3	28	
Thecla sp								1						1							1	
Thessalia ezra																		1		1	1	
Thessalia theona											1	1		2							2	
Zaretis callidryas		1					1		1					1			2			2	4	
Zaretis ellops		1					1														1	
Total general	60	30	69	1	63	57	280	488	248	1058	403	358	755	3310	36	105	334	25	41	541	4131	

Bibliografía citada

- Austin, George T. 1997. "Notes on Hesperiidæ in Northern Guatemala, With Descriptions of New Taxa." *Journal of the Lepidopterists' Society* 51(4):316-32.
- Austin, George T., Nick M. Haddad, Claudio Méndez, Thomas D. Sisk, Dennis D. Murphy, Alan E. Launer, and Paul R. Ehrlich. 1996. "Annotated Checklist of the Butterflies of the Tikal National Park Area of Guatemala." *Tropical Lepidoptera* 7(1):21-37.
- Beccaloni, G. W. and K. J. Gaston. 1995. *Predicting the Species Richness of Neotropical Forest Butterflies: Ithomiinae (Lepidoptera: Nymphalidae) As Indicators*. Londres: ELSIEVER, Biological Conservation.
- Brown, Keith S. Jr. 1972. "Maximizing Daily Butterfly Counts." *Journal of Lepidopterist's Society* 26(3):183-96.
- De la Maza, Roberto and Jorge Soberón. 1998. "Morphological Grouping of Mexican Butterflies in Relation to Habitat Association." *Biodiversity and Conservation* 7:927-44.
- DeVries, Philip J. 1987. *The Butterflies of Costa Rica and Their Natural History (Volume I)*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- . 1987. *The Butterflies of Costa Rica and Their Natural History (Volume II)*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Guevara Velásquez, Corina I. 1998. "Análisis De La Distribución y Abundancia De Las Especies De Mariposas Diurnas En Época Seca (Marzo-Junio) En El Parque Nacional Laguna Del Tigre, Reserva De La Biosfera Maya, San Andrés, Petén." Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Knaebel, Sergio. 1999. "Ants and Butterflies As Indicators of Disturbance in a Quintana Roo Tropical Forest." University of Michigan, Michigan.
- Méndez Hernández, Claudio A. 1997. "Diseño De Un Programa De Monitoreo Biológico a Largo Plazo Mostrado a Través De Un Estudio De Caso: El Corte Selectivo Del Bosque En La Cooperativa Bethel, La Libertad, Petén." Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Radachowsky, Jeremy J. 2002. "Herpetofauna and Butterflies: Indicators of Ecological Integrity After Selective Logging in a Lowland Tropical Forest, Uaxactun, Petén, Guatemala." Florida International University, Miami, Florida.
- Sisk, Thomas and Dennis Murphy. 1992. *Protocolo Para El Inventario y Monitoreo De Mariposas En La Reserva De La Biosfera Maya, Petén, Guatemala*. Stanford, California: Centro para la Biología de la Conservación.
- Sparrow, Helen R., Thomas D. Sisk, Paul R. Ehrlich, and Dennis D. Murphy. 1993. "Techniques and Guidelines for Monitoring Neotropical Butterflies." *Conservation Biology*:800-809p.

Capítulo X. Escarabajos

Copronecrófagos

Jeremy Radachowsky

Rony García Anleu

Introducción

No existen estudios de Scarabaeidae (Coleoptera) en el Parque Nacional Mirador-Río Azul previos al nuestro, por lo que puede ser considerado como el primer intento de inventario de este taxón en el área. Aunque en realidad el enfoque principal del estudio fue el de utilizar al grupo como un indicador para medir la heterogeneidad de hábitat presentes en el parque y no para crear un inventario. Dado que no era nuestro objetivo crear un listado exhaustivo del grupo no utilizamos todos los métodos y tipos de sebos pertinentes para lograr el mayor éxito posible de captura.

Métodos

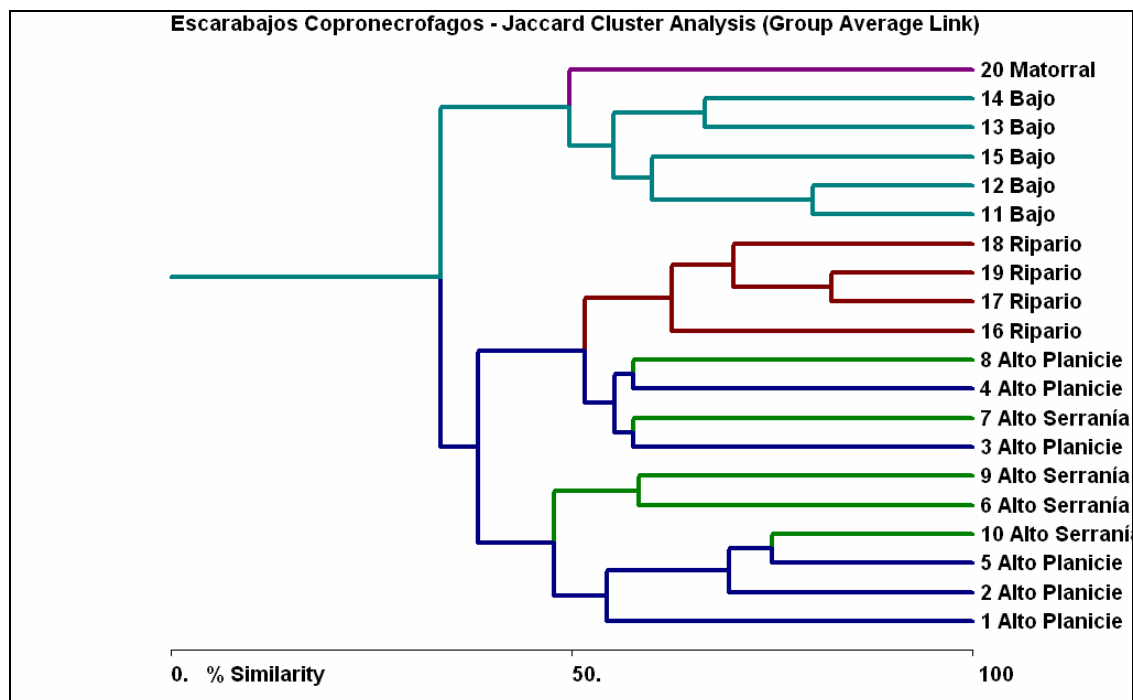
Realizamos la misma intensidad de muestreo en los cinco tratamientos establecidos en el diseño experimental general de la Evaluación Ecológica Rápida: Bosque Alto en Serranía, Bosque Alto en Planicie, Bosque Ripario, Bosque Inundable (bajo) y Matorral. Los muestreos los realizamos con trampas de caída (pitfall) en transectos de 400 metros en cada sitio de muestreo de los diferentes tratamientos. Colocamos 1 trampa cada 20 metros e intercalado el tipo de cebo. Los tipos de sebos fueron estiércol humano y pescado con carne de res. También utilizamos muestreos no sistemáticos al realizar colectas al azar en los alrededores de los campamentos u otros sitios de muestreo.

Resultados y discusión

Colectamos 7417 especímenes de 42 diferentes especies. Las especies con mayor número de especímenes colectados fueron *Uroxys micros* y *Deltochilum lobipes* (Anexo 1). El tratamiento con mayor riqueza de especies fue el Bosque Alto en Planicie, con el 90% de las especies representadas, seguido por el Bosque Alto en Serranía (69%), Bosque Bajo (62%), Bosque Ripario (52%) y por último el Bosque de Matorral (48%).

Existe una fuerte asociación entre los tipos de bosque y las comunidades de escarabajos copronecrófagos de la región, ya que todos los tipos de bosque similares fueron puestos en grupos cercanos (figura 1). Los Bosques Altos en Serranía y los Bosques Altos en Planada al parecer son considerados como el mismo tipo de bosque, al igual que los Bosques Bajos con el de Matorral. El Bosque Bajo y el Matorral son los tipos de hábitat que presentan mayores diferencias con el resto de tipos de bosque, aparentemente por el tipo de suelo y el drenaje que permiten.

Figura 1. Dendrograma de la asociación de las especies con los tratamientos estudiados



Anexo 1. Distribución y abundancia de los escarabajos copronecrófagos estudiados en el Parque Nacional Mirador-Río Azul

Especie	Alto Planicie	Alto Serranía	Bajo	Ripario	Matorral	Total general
Ateuchus illaesum	1	0	0	1	0	2
Ateuchus laetitiae	8	0	0	26	0	34
Bdelyroptis bowditchi	15	4	1	1	0	20
Canthidium centrale	36	21	9	3	2	64
Canthidium euryscelis	0	0	1	0	0	1
Canthidium n.sp.	7	5	0	0	0	12
Canthidium sp2	21	13	199	0	10	243
Canthon cyanellus cyanellus	97	26	388	228	6	735
Canthon euryscelis	343	27	88	266	2	723
Canthon femoralis	3	1	0	0	0	4
Canthon morsei	5	0	0	1	0	6
Canthon subhyalinus	2	29	1	0	2	34
Copris laeviceps	63	41	15	36	8	160
Coprophanaeus telamon corytus	47	23	5	17	3	90
Deltochilum gibbosum sublaeve	220	193	51	12	6	434
Deltochilum lobipes	420	90	308	187	25	1007
Deltochilum pseudoparile	13	11	4	0	2	26
Deltochilum scabriusculum scabriusculum	302	131	136	111	1	634
Dichotomius agenor	242	76	17	99	0	429
Eurysternus angustulus	30	10	0	0	0	40
Eurysternus caribaeus	35	38	7	0	6	79
Eurysternus foedus	1	0	0	0	0	1
Eurysternus mexicanus	1	0	1	0	0	2
Eurysternus micros	0	18	0	0	0	18
Onthophagus batesi	4	2	0	0	2	8
Onthophagus crinitus	72	11	22	65	6	170
Onthophagus cyanellus cyanellus	1	0	0	0	0	1
Onthophagus cyclographus	15	0	31	9	1	56
Onthophagus incensus	14	5	0	0	5	24
Onthophagus maya	1	1	0	0	0	2
Onthophagus sharpi	9	15	2	11	0	35
Onthophagus sp. aff. longimanus	2	1	0	0	0	3
Onthophagus sp.aff.luisimargarituarum	5	3	0	0	0	8
Phanaeus endymion	7	10	6	3	0	23
Phanaeus sallei	1	0	102	82	11	196
Phanaeus wagneri pilatei	38	5	73	58	6	180
Pseudocanthion perplexus	1	0	0	9	39	49
Scatimus ovatus	0	0	2	0	0	2
Sisyphus mexicanus	1	0	1	0	0	2
Uroxys micros	1115	450	58	18	45	1670
Uroxys n.sp.	23	163	1	3	0	189
Total general	3221	1424	1529	1246	188	7417

Capítulo XI. Vegetación

Miguel Flores, Centro de Estudios Conservacionistas
de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Introducción

El Parque Nacional Mirador-Río Azul forma parte de península de Yucatán la cual ocupa casi la mitad de la porción de la plataforma peninsular entre el Mar Caribe y el Golfo de México (Manrique, C. et al, 2003). La superficie rocosa de la península es carbonatada y consiste de una gran variedad de formaciones tipo-karst. Esto indica que su configuración es geológicamente reciente. Como una consecuencia de esto es que la diversidad de plantas es baja, consiste principalmente de elementos tropicales que han migrado desde el Norte hasta el Sur, con una flora endémica minoritaria. Hasta la fecha 2,477 especies de plantas vasculares y 98 variedades o subespecies han sido reportadas en la península (Manrique C. et al 2003), de las cuales el 6.52% está restringida a ésta. La ocurrencia de endemismo puede ser principalmente por condiciones edáficas (p.e. desarrollo pobre, suelos calcáreos), y condiciones secas paleoclimáticas durante el Pleistoceno (Manrique C. et al, 2003). La península es vista como una unidad biogeográfica y morfotectónica cuyas especies vegetales no se distribuyen homogéneamente. Los estudios fitogeográficos preliminares en la región han tratado de establecer relaciones florísticas entre la península y sus áreas vecinas. Esos estudios han mostrado que la flora de la región tiene afinidad con la flora de las Antillas y América Central. Una aproximación más analítica basada en distribución de especies de orquídeas muestra una afinidad floral con la península de la Florida y la isla de La juventud en Cuba (Manrique C, 2003).

El Parque Nacional Mirador-Río Azul destaca desde el punto de vista conservacionista por su gran extensión de vegetación no perturbada. Dicha importancia aumenta al considerar que esta gran extensión de vegetación se prolonga en áreas contiguas al Norte con la Reserva de la Biosfera Calakmul en México y al Este con Belice. En estos países

se tiene un estado igual o mejor de conservación. Estas áreas en conjunto forman una de las tres mayores extensiones forestales de Mesoamérica.

No hay estudios formales sobre la flora de la región del Parque Nacional Mirador- Río Azul. Los estudios florísticos de las regiones más cercanas son las de Bartlett (1931, 1932) en Uaxactún; Lundell realizó una expedición a las ruinas de Naactun (Nohoxna) en enero 1932, en la cual colectó pocos especímenes³; Al norte de Río Azul, Lundell en 1931 y 1932 produjo la primera lista florística de esta áreas⁴; En 1954-1955, Faustino Miranda G. hizo varios recorridos por la zona durante los cuales realizó algunas colectas⁵; Schulze M. y Whitacre, en 1999, hicieron la clasificación y ordenamiento de las comunidades de árboles del Parque Nacional Tikal.

Métodos

Todos los árboles y epífitas con flor o fruto fueron inventariados en parcelas de 0.1 Ha se utilizaron para formar una colección de referencia asociada. Los especímenes fueron depositados en el Herbario USCG del Jardín Botánico de la Universidad de San Carlos, además algunos especímenes identificados por el curador del herbario BIGUA fueron depositados en este herbario. Algunas orquídeas fueron depositadas en la colección viva de la Universidad del Valle de Guatemala.

Resultados y Discusión

Encontré 209 especies vegetales para el Parque Nacional Mirador-Río Azul, distribuidas en 70 familias y 180 géneros (Anexo 1). Algunas de estas son especies de amplia distribución como *Brosimum alicastrum*; esta especie se distribuye desde Veracruz-

³ Durante 1932 y 1933, Lundell colectó 3,472 números de plantas en el departamento de Petén y el noreste de Belice, esas colecciones fueron complementadas con colectores residentes Mercedes Aguilar en Petén y Percy Gentle y Mercedes Chanek en Belice, quienes juntos adicionaron 2,200 números de 1933 a 1936. Dentro de estas colecciones posiblemente se incluyen colectas de Río Azul, por el mapa que presentan en la publicación.

⁴ Oficialmente Lundell fue quien descubrió Calakmul, anteriormente denominada por los nativos Maruchín

⁵ Posteriormente escribió dos capítulos de los recursos naturales del Sureste y su aprovechamiento (1958).

Oaxaca, en la península de Yucatán y con frecuencia también en la vertiente del pacífico mexicano. El mismo caso es para *Bursera simaruba*, *Protium copal*, *Lonchocarpus castilloi* y *Dendropanax arboreus*, las cuales se distribuyen en toda la península de Yucatán. El caso de *Manilkara zapota* es interesante, porque demuestra el comportamiento de algunas especies de árboles de bosques lluviosos tropicales que consiste en la gran tolerancia edáfica, ya que en el PNMRA lo encontré en el Bosque de Serranía y en el Matorral Sabanero Espinoso. Esto es un fenómeno en conexión con los cambios climáticos del pasado de muchas especies dominantes y abundantes del bosque lluvioso. Entre otras cosas, obtuve el primer reporte de *Hintonia octomera* de la Familia Rubiaceae para Guatemala, solamente se tenían reportes para Yucatán y Campeche. No se colectó *Oeclades maculata* especie de orquídea invasiva que se ha encontrado en Sierra de Lacandón, Laguna del Tigre, Dos Lagunas, Naachtún, Yaxha y solamente se colectó en el cementerio de Uaxactún.

Reconocimientos

Participaron en la identificación de especímenes: Esteban Martínez, especialista en Árboles de la Península de Yucatán (Herbario Nacional de México (MEXU), Dr. Thomas Croat, especialista Mundial en Araceae del Missouri Botanical Garden (MOBOT), Julio Morales, curador del Herbario del Centro de Estudios Conservacionistas (USCG), Mayra Maldonado y Dr. M. Dix de las Colecciones de Referencia Universidad del Valle (UVG), Mario Véliz, curador del Herbario de la Escuela de Biología USAC (BIGUA), Dra. Virginia Freire (Curadora Hepáticas Universidad de Steven Point), Rodolfo Luarca y Sergio Cruz.

ANEXO 1. Listado florístico del Parque Nacional Mirador-Río Azul

FAMILIA ADIANTACEAE

Adiantum sp.

FAMILIA POLYPODIACEAE

Campyloneuron phyllitidis (L.) C. Presl

Microgramma nitida (J. Smith) A. R. Smith

FAMILIA SCHIZAEACEAE

Lygodium venustum Swartz

FAMILIA TECTARIACEAE

Tectaria heracleifolia var *heracleifolia* (Willd.) Underw.

FAMILIA CYCADACEAE

Zamia lodgesii Mig Tijdschr. Nat.

FAMILIA ACANTHACEAE

Braviasa tubiflora Hemsl.

Justicia sp.

Ruellia sp.

FAMILIA ANACARDIACEAE

Astronium graveolens Jacquin.

Metopium brownie (Jacquin) Urban

Spondias mombin L.

FAMILIA ANNONACEAE

Annonaceae 1

FAMILIA APOCYNACEAE

Aspidosperma cruentum Woodson

Aspidosperma megalocarpon Muell Arg.

Cameraria latifolia L.

Plumeria rubra L.

Plumeria obtusa L. var *sericifolia*

Stemmadenia donnell-smithii (Rose) Woodson

Thevetia ovata (Cav.) A. DC.

Thevetia sp.

Apocynaceae 1

FAMILIA ARALIACEAE

Dendropanax arboreus (L.) Decne. Et Planch.

FAMILIA ARISTOLOCHIACEAE

Aristolochia sp.

FAMILIA ASCLEPIADACEAE

Asclepias curasavica L.

FAMILIA ASTERACEAE

Eupatorium sp 1

Asteraceae 1

FAMILIA BIGNONIACEAE

Crescentia cujete L.
Tabebuia chrysantha (Jacquin) G. Nicholson
Clytostoma binatum (Thunb.) Sandwith

FAMILIA BORAGINACEAE

Cordia dodecandra A. DC.
Rocheportia aff. *lundelli* Camp.
Heliotropium sp. 1

FAMILIA BURSERACEAE

Bursera simaruba (L.) Sarg.
Protium copal (Schltdl. et Cham.) Engl.

FAMILIA CACTACEAE

Selenicereus donkelari (Salm.-Dyck) Britton & Rose
Ripsalis sp.1

FAMILIA CAPPARIDACEAE

Forchhammeria trifoliata Radlk.

FAMILIA CELASTRACEAE

Rhacoma sp.1
Wimmeria concolor Schltdl. & Cham.

FAMILIA CHRYSOBALANACEAE

Chrysobalanus icaco L.

FAMILIA CLUSIACEAE

Calophyllum brasiliense Camb.
Clusia flava Jacquin

FAMILIA COMBRETACEAE

Bucida burseras L.
Combretum fruticosum (Loeff.) Stuntz
Terminalia amazonia (J.F. Gmelin) Exell

FAMILIA CONVULVULACEAE

Merrenia aegyptia (L.) Urban
Ipomoea sp. 1

FAMILIA CUSCUTACEAE

Cuscuta sp. 1

FAMILIA EBENACEAE

Diospiros bumelioides Standley

FAMILIA ERYTHROXYLACEAE

Erythroxylum sp. 1

FAMILIA EUPHORBIACEAE

Chamaesyce sp.
Cnidioscolus aconitifolius (Mill.) I. M. Johnston
Croton aff. *niveus* Jacquin
Croton nov. sp..

Drypetes lateriflora (Sw.) Krug et Urban
Euphorbia postrata
Pedilanthus tithymaloides (L.) Poit.
Gymnanthes lucida Swartz.
Sebastiana adenophora Pax et. Hoffm.

FAMILIA FLACOURTIACEAE

Casearia silvestris aff.
Laetia thamnina L.
Zuelania guidonia (Swartz) Britton et Millsp.
Flacourtiaceae 1

FAMILIA HIPPOCRATEACEAE

Hemiangium excelsum (H.B.K.) A. C. Smith

FAMILIA LAURACEAE

Licaria sp.
Nectandra sp.

FAMILIA FABACEAE

Acacia sp.
Bahuinia sp.
Dalbergia sp.
Erithrina sp.
Haematoxylum campechianum L.
Lonchocarpus castilloi Standley
Lonchocarpus hondurensis Benth.
Pithecelobium recordii (Britton & Rose) Standl.
Pithecelobium sp.
Swartzia cubensis (Britton et P. Wilson) Standley
Fabaceae

FAMILIA MALPIGHIACEAE

Bunchosia sp.
Byrsonimia bucidaefolia Standley
Byrsonimia crassifolia (L.) H.B.K.
Malpighiaceae 1

FAMILIA MALVACEAE

Hampea trilobata Standley
Malvaviscus arboreus Cavanilles var *arboreus*

FAMILIA MELASTOMATACEAE

Melastomataceae 1

FAMILIA MELIACEAE

Cedrela odorata L.
Guarea excelsa HBK
Swietenia macrophylla Vahl.
Trichilia minutiflora Standley
Trichilia moschata Swartz

FAMILIA MENISPERMACEAE

Cissampelos pareira L.

FAMILIA MORACEAE

Brosimum alicastrum Swartz
Castilla elastica Cervantes
Cecropia peltata L.
Chlorophora tinctoria (L.) Gaudichaud
Pseudolmedia spuria (Swartz) Griseb.
Trophis racemosa (L.) Urban

FAMILIA MYRICACEAE

Myrica cerifera L.

FAMILIA MYRSINACEAE

Ardisia sp. 1
Ardisia sp. 2
Myrsinaceae 1

FAMILIA MYRTACEAE

Eugenia sp. 1
Eugenia sp. 2
Pimenta dioica Merrill

FAMILIA OCHNACEAE

Ouratea lucens (H.B.K.) Engler
Ouratea nitida (Swartz) Engler

FAMILIA PASSIFLORACEAE

Passiflora coriacea Juss
Passiflora nov. sp.

FAMILIA PIPERACEAE

Peperomia obtusifolia (L.) A. Dietr.
Peperomia sp. 1
Peperomia sp. 2
Piper aeuroginosibaccum Trelease?
Piper amalago L.
Piper psilorhachis Trelease
Piper sempervirens Trelease
Piper yucatanensis C.DC.

FAMILIA POLYGALACEAE

Polygala sp. 1
Polygalaceae 1

FAMILIA POLYGONACEAE

Coccoloba sp. 1
Coccoloba sp. 2
Gymnopodium sp. 1
Polygonum sp. 1

FAMILIA RUBIACEAE

Alseis yucatanensis Standley
Guettarda combsii Urban
Guettarda sp. 1
Hamelia patens Jacquin

Hintonia octomera (Hemsley) Bullock
Morinda yucatanensis Greenm.
Psychotria sp. 1
Psychotria sp. 2
Sickingia salvadorensis Standl.
Randia aculeata L.
Randia sp. 1
Bourreria sp. 1
Bourreria sp. 2
Bourreria sp. 3
Rubiaceae

FAMILIA RUTACEAE

Zanthoxylum sp. 1

FAMILIA SAPINDACEAE

Cupania belizensis Standley
Matayba oppositifolia (A. Rich.) Britton
Sapindus saponaria L.
Talisia floresii Standley
Talisia olivaeformis (H.B.K.) Radlkofer
Thounia paucidentata Radlkofer

FAMILIA SAPOTACEAE

Chrysophyllum mexicanum Brandegee ex Standley
Manilkara zapota (L.) Van Royen
Pouteria amygdalina (Standley) Baehni
Pouteria campechiana (H.B.K.) Baehni
Pouteria durlandii (Standley) Baehni
Pouteria reticulata (Engler) Eyma

FAMILIA SCROPHULARIACEAE

| *Russelia chiapensis* Lundell

FAMILIA SIMAROUBACEAE

Simarouba glauca DC.

FAMILIA STERCULIACEAE

Guazuma ulmifolia Lam.

FAMILIA THEACEAE

Ternstroemia seemani Triana et Planchon

FAMILIA THEOPHRASTACEAE

Jackinia macrocarpa Cav.

FAMILIA TILIACEAE

Heliocarpus sp. 1
Triumfetta sp. 1

FAMILIA TURNERACEAE

Turnera sp. 1

FAMILIA ULMACEAE

Celtis trinervia Lam.
Trema micrantha (L.) Blume

Ampelocera hottlei Standley

FAMILIA URTICACEAE

Pilea sp. 1

FAMILIA VERBENACEAE

Aegiphila sp. 1

Lantana camara L.

Lippia sp. 1

Petrea volubilis L.

Vitex gaumeri Greenm,

FAMILIA VIOLACEAE

Rinorea guatemalensis (Watson) Bartlett

FAMILIA VISCACEAE

Phoradendron sp. 1

FAMILIA ARACEAE

Anthurium sp. 1

Monstera acutatum

Syngonium angustatum Schott

FAMILIA ARECACEAE

Acaelorrhaphe wrightii (Griseb. et H. Wendland ex Griseb.) H. Wendland ex Beccari

Chamaedorea elegans Mart.

Chamaedorea oblongata Mart.

Chamaedorea sp. 1

Chamaedorea sp. 2

Chamaedorea sp. 3

Cryosophila argentea Bartlett

Desmoncus orthacanthos Mart.

Orbignya cohune (Mart.) Dahlgren ex Standley

Sabal mexicana Mart.

FAMILIA BROMELIACEAE

Aechmea bracteata (Swartz) Griseb.

Androlepis sp. 1

Catopsis sp. 1

Tillandsia bulbosa Hooker

Tillandsia fasciculata Swartz

Tillandsia festucoides Brong. Ex Mez

Tillandsia polistachia (L.) L.

Tillandsia schiedeana Steudel

Tillandsia streptophylla Scheidw. ex Morren

FAMILIA COMMELINACEAE

Commelinaceae

FAMILIA CYPERACEAE

Fuirena simplex Vahl.

Fuirena sp.

Rhyncospora cephalotes Vahl.

Rhyncospora cyperoides (Swartz) Mart.

Rhyncospora watsonii (Britton) Davidse

Rhyncospora sp.

Scleria melaleuca Reichb. ex Schldl. Et Cham
Scleria sp.

FAMILIA DIOSCOREACEAE

Dioscorea bartlettii C. Morton

FAMILIA ORCHIDACEAE

Bletia purpurea (Lam.) D.C.
Brassia sp.
Campylocentrum sp.
Catasetum integerrimum Hook
Encyclia adenocarpa
Encyclia alata (Batem.) Schltr.
Encyclia cochleata (L.) Léeme
Encyclia pygmaea (Hook) Dressler
Encyclia radiata (Lindl.) Dressler
Encyclia sp.
Epidendrum diffusum Sw.
Epidendrum nocturnum Jacq.
Epidendrum stamfordianum Batem
Epidendrum rigidum Jacq.
Lemboglossum sp.
Maxillaria friedrichsthallii Rchb. f.
Maxillaria tenuifolia Lindl.
Maxillaria uncata Lind.
Mormolica ringens (Lindl.) Schltr.
Myrmecophila tibicinis (Batem.) Rolfe
Nidema boothii (Lindl.) Schltr.
Oncidium cebolleta (Jacquin) Sw.
Oncidium carthagenense (Jacq.) Sw.
Oncidium sphacelatum Lindl.
Ornitocephalus inflexus Lindl.
Pleurothallis sp.
Pleurothallis sp.
Polystachya cerea Lindl.
Ponera striata Lindl.
Psymorchis pusilla (L.) Dodson et. Dressler
Rhyncolaelia glauca
Rhyncolaelia digbyana (Lindl.) Schltr.
Scaphyglotis sp.
Trigonidium egertonianum Batem. ex Lindl.
Vanilla insignis Ames

FAMILIA POACEAE

Aristida sp. 1
Aristida sp. 2
Cathestecum sp. 1
Eragrostis indica Link
Olyra glaberrima Raddi

ANEXO 2. Fotografías de plantas del Parque Nacional Mirador Río Azul



***Rhyncolaelia digbyana* (Lindl.) Schltr.**



***Hintonia octomera* (Hemsley) Bullock**



***Cameraria latifolia* L.**



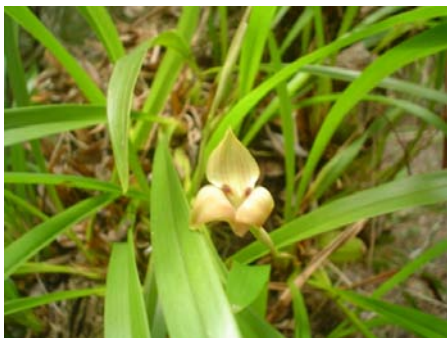
***Psygmorchis pusilla* (L.) Dodson et. Dressler**



***Oncidium cebolleta* (Jacquin) Sw.**



***Epidendrum stamfordianum* Batem**



***Trigonidium egertonianum* Batem. ex Lindl.**



***Pleurothallis* sp.**



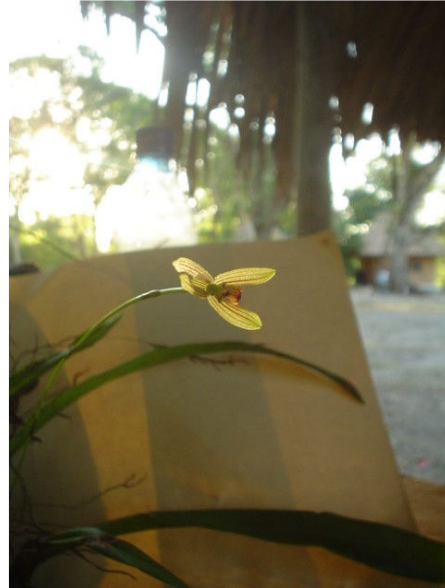
***Maxillaria tenuifolia* Lindl.**



***Encyclia pygmaea* (Hook) Dressler**



***Bletia purpurea* (Lam.) D.C.**



***Mormolica ringens* (Lindl.) Schltr.**

Bibliografía citada

Ames, O. y Correll D.S. 1965. Orchids of Guatemala and Belize. Chicago Natural History Museum. 779 pp.

Breedlove, D. 1981. Flora of Chiapas. Pteridophitas. The California Academy of Sciences. 369pp.

Dressler, Robert. 1993. Field Guide to the Orchids of Costa Rica. Cornell University Press. 374pp.

Gentry, A.H. 1993. A Field Guide to the Families and Genera of Woody Plants of Northwest South America. Conservation International, Washington. 895p.

Ibarra-Manriquez, G., Villaseñor J.L. y Durán R. 1995. Riqueza de especies y endemismos del componente arbóreo de la península de Yucatán. México. Boletín de la Sociedad Botánica de México. 57:49-77.

Mabberley, D.J. 1997. The Plant-Book. 2nd Ed. Cambridge University Press. United Kingdom. 858p.

Missouri Botanical Garden. 2004. Tropicos Database. <http://www.mobot.org>.

New York Botanical Garden. 2004. Virtual Herbarium Database. <http://www.nybg.org>.

Lundell, C.L. 1937. Vegetation of Peten. Carnegie Institute of Washington Publications. 244pp.

Martínez E. y Galindo-Leal. 2002. La Vegetación de Calakmul, Campeche, México: Clasificación, Descripción y Distribución. Bol. Soc. Bot. Méx. 71: 7-32.

Martínez E., Sousa M y Ramos Clara. 2001. Listados Florísticos de México. XXII. Región de Calakmul, Campeche. Instituto de Biología. UNAM. 55pp.

Standley, P.C. & Gentry J.L. 1974. Flora of Guatemala (Solanaceae). Fieldiana Botany Vol. 24, Parte. 10, Nos. 1-2. Field Museum of Natural History. 151p.

Standley, P.C. & Nash D.L. 1976. Flora of Guatemala (Caprifoliaceae to Campanulaceae). Fieldiana Botany Vol. 24, Parte 11. No. 4. 148p.

Standley, P.C. & Steyermark, J.A. 1958. Flora of Guatemala (Cycadaceae to Bromeliaceae). Fieldiana Botany Vol. 24, Parte 1. 488p.

Standley, P.C. & Steyermark, J.A. 1946. Flora of Guatemala (Leguminosae to Malpighiaceae). Fieldiana Botany Vol. 24, Parte 5. 502p.

Standley, P.C. & Steyermark, J.A. 1952. Flora of Guatemala (Commelinaceae to Urticaceae). Fieldiana Botany Vol. 24, Parte 3. 687p.

Standley, P.C. & Williams, T. 1977. Flora of Guatemala. (Comprehensive index to the Flora of Guatemala). Fieldiana Botany Vol. 24, Parte. 13. 266p.

Standley, P.C. & Williams, L.O. 1963. Flora of Guatemala (Melastomataceae to Haloragaceae). Fieldiana Botany Vol. 24, Parte 7 Nos. 4. 171 p.

Standley, P.C. & Williams, L.O. 1973. Flora of Guatemala (Labiate to Scrophulariaceae). Fieldiana Botany Vol. 24, Parte 9, Nos. 3-4. 181p.

Standley, P.C. & Williams, L.O. 1975. Flora of Guatemala (Rubiaceae). Fieldiana Botany Vol. 24, Parte 11, Nos. 1-3. 283p.

Standley, P.C.; Nash, D.L.; Williams L.O. 1976. Flora of Guatemala (Compositae). Fieldiana Botany Vol. 24, Parte 12. 603p.

Standley, P.C.; Williams L.O.; Gibson, D.N. 1969. Flora of Guatemala (Contortae to Asclepiadaceae). Fieldiana Botany Vol. 24, Parte 8 Vol. 4. 211p.

Standley P.C.; Williams L.O.; Lundell C.L. 1966. Flora of Guatemala (Araliaceae to Plumbaginaceae). Fieldiana Botany Vol. 24, Parte 8 Vol 1-2. 218p.

Schulze, M. y Withacre D. 1999. A Classification and ordination of the tree community of Tikal National Park, Petén, Guatemala. Bulletin of the Florida Museum of Natural History. Vol. 41 No. 3 169-297pp.