

Parque Nacional Sierra del Lacandón: esfuerzos de investigación taxonómica 28 años después de su declaratoria

Pilar Velásquez
Consultora para Defensores de la Naturaleza, Guatemala
pilarvjofre@gmail.com

Cita: Velásquez, P. (2018). Parque Nacional Sierra de Lacandón: esfuerzos de investigación taxonómica 28 años después de su declaratoria. *Revista Yu'am* 2(4): 27-36 pp

Recibido: 20/11/2017

Aceptado: 24/7/2018

Publicado: 1/9/2018

Resumen

A 28 años de su declaratoria, los esfuerzos de investigación en el Parque Nacional Sierra del Lacandón (PNSL) se han desarrollado de forma no sistemática y la información sobre la naturaleza del parque se encontraba dispersa. Con el objetivo de compilar, ordenar y analizar la investigación en el PNSL, de noviembre 2016 a agosto 2017, se procedió a la búsqueda, recopilación y revisión de documentos de índole científica para conocer la investigación que se ha generado dentro del parque, en los grupos en los cuales se ha centrado dicha tarea y la información que se ha generado sobre los diferentes taxones y/o especies presentes dentro del área protegida. La mayor parte de la investigación desarrollada en el PNSL se concentra en aves y mamíferos, mientras que la vegetación, invertebrados (insectos) y peces son los grupos menos estudiados. Comparaciones con otras áreas de conservación nacionales y mexicanas perfilaron numerosas especies con distribución potencial para el PNSL, lo que confirmó no sólo los vacíos de información, sino la necesidad de sistematizar y priorizar los próximos esfuerzos de investigación en el PNSL para informar de mejor manera las decisiones de manejo de dicha área protegida.

Palabras clave: área protegida, investigación, Parque Nacional Sierra del Lacandón, vacío de información, Reserva de Biósfera Maya.

Abstract

Research efforts in Sierra del Lacandón National Park (PNSL, by its acronym in Spanish), have been developed in a non-systematic way and information about the park's nature has been scattered. From November 2016 to August 2017 a search, compilation and revision of scientific documents was carried out to determine the current state of the research within its boundaries, the groups in which the research efforts have been focused on and the kind of information generated about the different groups and/or species. It was determined that research efforts in PNSL have focused primarily on birds and mammals, while vegetation, invertebrates (insects) and fishes were less studied. Comparisons with other national and Mexican conservation areas outlined numerous species with potential distribution for the PNSL, which confirmed the existence of research gaps and the need to systematize and prioritize future research efforts in PNSL to inform management decisions.

Keywords: protected area, information, Sierra del Lacandón National Park, research, information gap, Mayan Biosphere Reserve

Introducción

Con la declaratoria de la Reserva de la Biósfera Maya (RBM) como área protegida en 1990 mediante el Decreto 5-90 del Congreso de la República de Guatemala, se estableció en el norte del país un modelo de conservación que buscaba la combinación de actividades de protección y de uso sostenible de los recursos naturales y culturales de la zona, para así generar beneficios socioeconómicos y ambientales a la sociedad guatemalteca (Secaira, E., Ariano, D., Barrientos, T. y Radachowsky, J., 2015). A la fecha, la RBM posee una extensión de 2,090,667 ha, las cuales, para ordenar su manejo, fueron categorizadas en tres zonas: zona de amortiguamiento (470,732 ha), zona de usos múltiples (802,675 ha) y zonas núcleo (817,260 ha) (Secaira et al., 2015). Estas últimas cubren 39% de la RBM y consisten en cinco Parques Nacionales y cuatro Biotopos Protegidos, áreas en las que exclusivamente pueden desarrollarse actividades de investigación científica y turismo de bajo impacto.

El 17 de febrero de 1999, el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) firma un convenio de coadministración con la Fundación Defensores de la Naturaleza (FDN) para la administración y manejo del PNSL (Castañeda y Morales, 2004). El primer Plan Maestro del PNSL fue elaborado para el período 1999-2003, y posteriormente fue actualizado para el período 2005-2009, siendo el que se encuentra vigente a la fecha (com. CONAP, enero 2017). La elaboración de ambos Planes Maestros y su puesta en marcha a través de Planes Operativos Anuales (POA), el establecimiento de los acuerdos de permanencia con las comunidades asentadas dentro del área protegida, la coadministración per se del área, aquejada por las amenazas imperantes a lo largo de la RBM, la falta de financiamiento y personal, entre otros factores, llevan a relegar a un segundo plano las actividades de investigación dentro del PNSL.

Después de 18 años coadministrando el área, FDN reconoce que los esfuerzos de investigación parecen ser dispersos, por lo que se plantea la necesidad de compilar, ordenar y analizar la investigación desarrollada a la fecha para conocer el estado actual de dicha área protegida. El presente trabajo buscó, además de conocer el estado actual del Parque, identificar los vacíos de investigación en dicha área protegida, para así orientar las prioridades de investigación dentro de la misma e informar de mejor manera la toma de decisiones de manejo del PNSL.

Metodología

Área de estudio

El Parque Nacional Sierra del Lacandón (PNSL) cuenta con una extensión aproximada de 202,865 hectáreas (Castañeda y Morales, 2004). Dicho parque se encuentra situado en el suroeste de la RBM, dentro de los municipios de La Libertad y Las Cruces, departamento de Petén, colindando al oeste y al noroeste con los estados mexicanos de Chiapas y Tabasco (Figura 1).

De acuerdo a Herrera y Paíz (1999), el PNSL ocupa un lugar muy importante de la sección norte del Corredor Biológico Mesoamericano (CBM), siendo el único puente natural que interconecta los ecosistemas montañosos de la Selva Lacandona al noreste de Chiapas, México, con el resto de los ecosistemas de bosque y humedales de las tierras bajas de Petén. En un contexto nacional, de acuerdo a The Nature Conservancy (1998) y a Nations (2006), el PNSL reviste importancia debido a su conectividad con el Parque Nacional Laguna del Tigre (PNLT), ya que ambas áreas aparentan compartir asociaciones y factores abióticos con características similares (e.g. precipitación y temperatura), que propician la viabilidad de las poblaciones de diferentes especies nativas, como el jaguar (*Panthera onca*), la guacamaya roja (*Ara macao cyanoptera*) y el tapir (*Tapirus bairdii*). De acuerdo a De la Torre y Medellín (2011), la Selva Lacandona mexicana, colindante con el PNSL, es de suma importancia para la conservación del jaguar en la Selva Maya y en México.

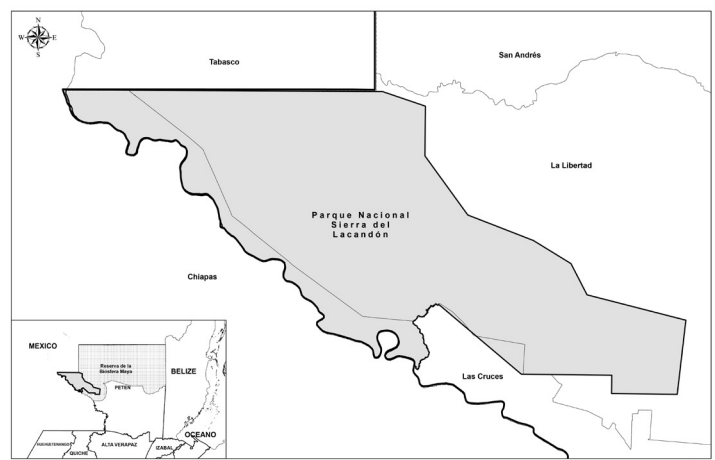


Figura 1. Mapa del Parque Nacional Sierra de Lacandón, Petén, Guatemala.

Para compilar, ordenar y analizar la investigación desarrollada a la fecha en el PNSL, se procedió a la revisión de documentos de índole científica (publicaciones formales, informes técnicos, documentos de manejo, entre otros.) depositados en los siguientes centros de documentación: Centro de Documentación de FDN; Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC); Biblioteca de la Universidad del Valle de Guatemala (UVG); Biblioteca de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC; el Centro de Datos para la Conservación (CDC) del Centro de Estudios Conservacionistas (CECON); los centros de documentación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT) y de la Dirección General de Investigación (DIGI) de la USAC, y a la revisión de colecciones de referencia (Herbarios BIGU –Escuela de Biología USAC-, AGUAT –Facultad de Agronomía USAC- y el Herbario de la UVG, las Colecciones Zoológicas de la Escuela de Biología, USAC y las Colecciones de Referencia de la UVG).

Conjuntamente, se realizó una búsqueda en línea de documentos científicos referentes al PNSL y entrevistas con expertos en taxones de importancia. Se crearon listados de especies reportadas dentro del área protegida con base a la información compilada. Los listados fueron ordenados en bases de datos por taxón. Las bases de datos incluyeron el orden y familia de cada registro, nombre científico, autoridad, nombre común, categoría (inclusión en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza -IUCN-, en la Lista de Especies Amenazadas de Guatemala -LEA- de CONAP y en la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres -CITES-), si la especie se encuentra reportada para la RBM y los diferentes autores y estudios a lo largo de 28 años que han reportado cada una de las especies incluidas. Dada la heterogeneidad de las publicaciones encontradas sobre el PNSL (*i.e.* diferentes objetivos, metodologías y esfuerzos de muestreo), no fue posible calcular curvas de acumulación de especies para determinar el número esperado de especies potenciales para el parque.

Para perfilar listados de especies con distribución potencial para el PNSL, se procedió a la revisión de información disponible sobre la RBM, la información disponible sobre áreas naturales protegidas colindantes al PNSL en territorio mexicano y a la revisión de la información disponible sobre las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) 138, 137 y 143 del Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el

Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), las cuales también son colindantes con el PNSL en territorio mexicano, encontrándose listados de especies solamente disponibles para la RTP 138.

Resultados y discusión

Investigación sobre diversidad biológica en el PNSL

Desde su declaratoria como área protegida, los esfuerzos de investigación se han desarrollado de forma aislada y no sistemática en el PNSL. Tesis de pre grado de diversas universidades nacionales, evaluaciones específicas, documentos técnicos variados y documentos que mencionan como información adicional aquella referente al PNSL, constituyen la mayor parte de la información disponible. Esos documentos disponibles y su naturaleza (e.g. tesis, informes técnicos, etc.) se describen en la Tabla 1.

Tabla 1

Tiños de esfuerzos de investigación en el PNSL

Tipo de documento	Descripción	Número
Publicaciones en revistas indexadas o con revisión por pares	Estudios publicados en revistas que someten los manuscritos a revisión por pares	5
Tesis de pre grado	Estudios de investigación desarrollados por e estudiantes de universidades nacionales	14
Evaluaciones específicas y/o informes técnicos	Centradas en taxones específicos (e.g. guacamaya roja), evaluaciones del estado de conservación del PNSL y otros	16
Informes no publicados de proyectos de investigación	Resultado de proyectos de investigación financiados por donantes nacionales e internacionales, como CONCYT y Oro Verde, entre otros	15
Documentos de manejo del PNSL	Caracterizaciones de la RBM (e.g. APESA), Plan Maestro de la RBM y actualizaciones, Plan Maestro del PNSL y actualizaciones, documentos de manejo específicos (e.g. Estrategia de Relaciones Comunitarias, Líneas Base de Biodiversidad para el PNSL, etc.)	14
Documentos no publicados y de naturaleza socioeconómica	Investigaciones y/o documentos centrados en el componente socio ambiental del PNSL (e.g. estudios sobre las comunidades asentadas dentro del parque y su relación con los recursos naturales)	10
Otros documentos que mencionan información sobre el PNSL	Planes de Desarrollo Municipal, Plan de Desarrollo Departamental y otros documentos generales sobre la RBM y el departamento de Petén	17

De las 91 publicaciones referidas en la Tabla 1, de las cuales se tuvo acceso físico o provinieron de búsquedas en línea, solamente cinco estudios (5.49% de la información disponible para el PNSL), han sido publicados en revistas indexadas o sometidas a revisión por pares, uno centrado en escarabajos copronecrófagos (Cano, 2006), tres enfo-

cados en el uso de la tierra y deforestación del PNSL (Carr 2004a, 2004b y 2008), y uno de aves (Tenez, 2017). Esto indica que el 94.51% de información disponible sobre el parque, en diferentes formatos (Tabla 1), se trata de literatura gris (también denominada como literatura semipublicada o literatura no convencional). Al analizar la información disponible por taxón de importancia, se evidencia concentración de información en ciertos grupos, como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2

Número de investigaciones y/o publicaciones que reportan información por taxones

Taxones	Número
Plantas	6
Invertebrados	2
Peces	2
Anfibios	3
Reptiles	6
Aves	19
Mamíferos	11

De acuerdo a la Tabla 2, son los taxones de aves y mamíferos los que han concentrado los esfuerzos de investigación a la fecha, mientras que invertebrados (específicamente insectos) y peces, son los taxones con los que se cuenta con menos información dentro del PNSL. De acuerdo al Plan Maestro vigente para el PNSL (Castañeda y Morales, 2004), los reportes de especies para taxones de importancia contaban con los registros mostrados en la Tabla 3. Después de concluida la compilación, ordenamiento y análisis de la información disponible sobre el área protegida, los reportes de especies aumentan para todos los grupos, como se muestra en la misma tabla.

Tabla 3

Registros de especies para el PNSL

Fuente	Plantas	Invertebrados (Insectos)	Peces	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamíferos
Castañeda y Morales (2004)	338	Sin dato	34	19	56	213	31
Este estudio	406	279	53	29	64	340	66

De acuerdo a la Tabla 3, son las aves y mamíferos los que presentan el mayor incremento de número de especies reportadas, lo que representa un indicativo de dónde se han centrado los esfuerzos de investigación dentro del PNSL. En el caso de aves, ello responde a la atención que se ha volcado hacia el desarrollo de monitoreos de sobrevivencia invernal (MoSi) y, en el caso de mamíferos, a la atención que se ha generado, por parte de la UVG, en el muestreo de mamíferos menores, en específico murciélagos. La Tabla 3 confirma los vacíos de información señalados por la Tabla 2: se cuenta con muy poca información disponible sobre invertebrados (e.g. insectos) y peces. A continuación se presenta la información recabada para cada uno de los taxones de importancia enlistados en la Tabla 3.

Plantas.

Los esfuerzos de declaratoria de la RBM propiciaron el desarrollo de los primeros estudios formales sobre la diversidad florística de la zona. La Evaluación Ecológica Rápida (EER) desarrollada por TNC/Asesoría Promoción Económica, S.A (APESA) en 1993, basada en el inventario forestal del departamento de Petén y los datos sobre la presencia de xate (elaborados por *Agrar-und Hydrotechnik* GMBH (AHT)/APESA para el Plan de Desarrollo Integrado de Petén), describió seis asociaciones dendrológicas y 67 comunidades dendrológicas para la RBM, presentando un listado de 284 especies de plantas posibles para Sierra del Lacandón. Dicha EER identificó las comunidades de plantas dentro del PNSL como las más diversas dentro de la RBM. De acuerdo a Márquez (2009b), en 1998, Castañeda et al. identificaron seis asociaciones vegetales para el PNSL y son los primeros en presentar un listado de las especies vegetales distribuidas dentro del parque. Martínez Tuna (1999) desarrolló el primer estudio formal sobre vegetación para determinar la composición y estructura de la vegetación arbórea y arbustiva del norte del parque e identificar, nombrar y localizar dichas comunidades vegetales. Martínez Tuna identificó 146 especies arbóreas y 27 arbustivas, distribuidas en 32 familias.

Posteriormente, Trutmann (2001), con el objetivo de determinar el estado de conservación del PNSL, realizó una serie de análisis, incluyendo análisis de vegetación. Trutmann identificó 173 especies, las cuales incluyen 138 árboles, basándose en las asociaciones descritas por Castañeda et al. (1998). Morales y Flores (2001) estudiaron la vegetación de los cenotes del área de Macabilero, comparando la vegetación dentro y fuera de los cenotes.

Determinaron que dentro y fuera de los cenotes se encuentran las mismas especies arbóreas que para el área correspondiente a la Sierra del Lacandón que se encuentra en Chiapas, México y que Miranda (1987) clasifica como Bosque Tropical Siempre Verde y Selva Baja Siempre Verde (Miranda, 1978). Dicho estudio identificó 338 especies, pertenecientes a 70 familias. Morales y Flores presentaron registros de flora acuática que los listados elaborados por Castañeda et al. (1998) y Martínez Tuna (1999) no consideraron.

En 2009, como parte del trabajo de campo del proyecto "Determinación del carbono secuestrado y liberado en los bosques naturales y sistemas de uso de la tierra del PNSL" (Márquez, 2009b), se realizaron un total de 102 parcelas permanentes de muestreo. Durante el análisis del valor comercial de especies maderables, se identificaron 10 especies, distribuidas en seis familias en ocho estratos en el PNSL. Dentro de dichas especies, las más abundantes fueron *Brosimum* spp (ramón), *Calophyllum brasiliense* (Santa María) y *Pseudobombax ellipticum* (amapola).

De acuerdo al Plan Maestro vigente para el PNSL (Castañeda y Morales, 2004), con base a Morales y Flores (2001), 338 especies de plantas se encontraban reportadas para el PNSL. Con base a la información disponible y revisada, dicho dato incrementa a 406 especies, pertenecientes a 86 familias. De estas especies, 11 se encuentran dentro de la Lista Roja de UICN, 11 en la LEA y una (*Swietenia macrophylla* o caoba), en el apéndice 3 de CITES.

Invertebrados (insectos).

Se cuenta con muy poca información sobre la riqueza y diversidad de invertebrados presentes en el PNSL. Dos fuentes bibliográficas sustentan los registros de invertebrados para la zona: Barrios, Méndez y Austin (2006) y Salinas, Llorente, Méndez, Barrios y Pozo (2012). Las especies registradas por ambos estudios se encuentran disponibles a través de la Base de Datos de Patrimonio Natural del CDC. Dicha información se encuentra complementada con las tesis de grado para optar al título de Biólogo de Mercedes Barrios y Claudio Méndez e información proveniente de Cano (1996).

El Plan Maestro vigente para el PNSL (Castañeda y Morales 2004), no presenta listados de invertebrados para el parque. Con base a la información disponible y revisada se reportan 279 especies, pertenecientes a siete familias y dos órdenes.

De estas especies, solamente dos se encuentran categorizadas dentro de la Lista Roja de UICN, mientras que 11 especies (seis en el índice 2 y cinco en el índice 3), se encuentran incluidas dentro de la LEA.

Peces.

De los cinco grupos de vertebrados más importantes para el PNSL, el grupo de los peces ha sido el menos estudiado. Los listados de especies con los que se contaba no son específicos para el área de Sierra de Lacandón (e.g. APESA, 1993) o pertenecen al único estudio de peces desarrollado en el área, "Ictiofauna de las dolinas de la Sierra del Lacandón, Petén, Guatemala", desarrollado por Kihn en 2001. Dicho estudio es utilizado como referencia en el estudio denominado "Caracterización ecológica de los cenotes del área de Macabilerio del Parque Nacional Sierra del Lacandón, La Libertad, Petén", presentado por Méndez (2001), así como es mencionado en Trutmann (2001) y en el Plan Maestro 2005-2009 de PNSL (Castañeda y Morales, 2004). Además, de las 45 especies enlistadas por Kinh (2001), Trutmann (2001) y Castañeda y Morales (2004), Méndez (2001) reporta la presencia de *Theraps heterospilum*, *Petenia friedrichsthalii*, *Cichlasoma salvini* y *C. urophthalmus*.

De acuerdo al Plan Maestro vigente para el PNSL (Castañeda y Morales 2004), basado en la información de Kihn (2001), 34 especies de peces se encontraban reportadas para el parque. Incluyendo información analizada, dicho dato incrementa a 53 especies, pertenecientes a cinco órdenes y 20 familias. De estas especies, ocho se encuentran dentro de la Lista Roja de UICN y tres en la LEA.

Anfibios y reptiles.

El único estudio formal concerniente a herpetofauna (anfibios y reptiles) corresponde a la tesis de grado para optar al título de Biólogo de Rony García-Anleu (1999), estudio al que hacen referencia Trutmann (2001) y el Plan Maestro 2005-2009 del PNSL (Castañeda y Morales, 2004). De acuerdo a García-Anleu (1999), se reportan 14 especies de anfibios y 42 de reptiles, mientras que el Plan Maestro del PNSL (Castañeda y Morales 2004), basado en García-Anleu (2001), reporta 19 especies de anfibios y 57 de reptiles. Trutmann (2001), documenta 75 especies de reptiles y anfibios representados por 52 géneros y 24 familias. A su vez, Trutmann señala que se considera que el PNSL pertenece al área faunística Petén (Campbell y Vannini 1989) y que posee mayor diversidad de reptiles que de anfibios, éstos últimos siendo influenciados por la topografía del lugar.

Méndez (2001) señala que algunos vertebrados invaden por oportunidad los cenotes. Como parte de dicho estudio reportó *Crocodylus moreletii*, *Ctenosaura similis*, *Chrysemys scripta*, *Dermatemys mawii*, varias especies de *Kinosternon* y anuros como *Leptodactylus labialis* y *Bufo marinus*. Lazcano-Barrero, Gongora-Arones y Vogt (1992), señalan que la Selva Lacandona mexicana contiene al menos 77 especies (23 anfibios y 54 reptiles), de las cuales 40 constituyen nuevos registros para la zona. Debido a ello, se considera que un mayor número de especies puede estar presente en el PNSL.

De acuerdo al Plan Maestro vigente para el PNSL (Castañeda y Morales 2004), con base a García (1999 y 2001), 19 especies de anfibios y 56 especies de reptiles se encontraban reportadas para el parque. Con base a la información analizada, dicho dato incrementa a 29 especies (pertenecientes a dos órdenes y ocho familias) y 64 especies (pertenecientes a un orden y 17 familias), respectivamente. En el caso de anfibios, 15 se encuentran en la Lista Roja de UICN y cuatro dentro de la LEA. En el caso de reptiles, 32 se encuentran en la Lista Roja de UICN, 20 en la LEA de CONAP y cuatro en CITES (una en el apéndice I y tres en el apéndice II). Cabe resaltar que *C. moreletii* y *C. acutus* se encuentran categorizadas dentro de las tres listas mencionadas.

Aves.

Junto con el grupo de los mamíferos, uno de los grupos más estudiados dentro del PNSL. Castañeda et al. (1998), documento al que hace referencia el Plan Maestro 2005-2009 del PNSL (Castañeda y Morales 2004), reporta 214 especies para dicha área protegida. A lo largo de los años, FDN, en conjunto con socios estratégicos, ha centrado sus esfuerzos en la conservación de la guacamaya roja (*Ara macao cyanoptera*). Debido a ello, se cuenta con múltiples investigaciones sobre dicha especie tales como: Morales Rodas (sf), Morales Rodas (2001), Morales Rodas, Molina y Miss Rivera (2001), Morales Rodas y García (2004) y Martínez, Morales, Bryant y Escobar (2015). Dichos estudios, a pesar de estar centrados en guacamaya roja, han generado datos del resto de la avifauna del parque. Morales Rodas (2001) detecta un total de 928 individuos de 175 especies, agrupadas en 46 familias. Trutmann (2001) detecta un total de 213 especies de aves, agrupadas en 18 órdenes y 43 familias, incluyendo 24 especies migratorias que representan el 58% de las especies potenciales reportadas para esta región. Durante el estudio desarrollado por Trutmann se encontró una alta riqueza de especies de aves, a pesar que este solamente abarcó algunos tipos de hábitat,

principalmente bosque no perturbado. El mismo estudio señala que para aumentar el número de aves encontradas es necesario realizar muestreos en otros sitios y otros hábitats, y así poder incluir más aves de hábitos nocturnos, acuáticos, asociadas a áreas de sucesión (guamiles) o áreas intervenidas (potreros). Uno de los estudios más completos sobre la avifauna del PNSL corresponde a la tesis de grado para optar al título de Biólogo de Daniel Tenez (2007, 2017). Tenez reporta 218 especies de aves para la zona. La información disponible a la fecha se ve complementada con el desarrollo de los monitoreos MoSI que FDN ha desarrollado desde 2009.

El Plan Maestro vigente para el PNSL (Castañeda y Morales 2004), con base en Castañeda et al. (1998), reporta 213 especies de aves para el PNSL. Con base a la información analizada, se reportan 340 especies, pertenecientes a veinte órdenes y 59 familias. De estas especies, 305 se encuentran categorizadas dentro de la Lista Roja de UICN, 235 se encuentran categorizadas dentro de la LEA y 56 se encuentran incluidas en CITES. Cabe resaltar que *Rhampastos sulfuratus* (tucán), la totalidad de especies de psitácidos (loros) reportados para el PNSL (siete), 22 de falconiformes (halcones y águilas), y cuatro especies de galliformes, como *Ortalis vetula* (chachalaca) y *Penelope purpurascens* (cojolita), estas cuatro especies cinegéticas, se encuentran categorizadas dentro de las tres listas mencionadas.

Mamíferos.

Jolón (2001) en el Plan Maestro 2005-2009 del PNSL (Castañeda y Morales 2004) reporta la presencia de 19 especies de mamíferos, con base en registros de Rolling (1995), Jolón (1995), Baur (1998), Morales y Morales (1998), Jolón (2000), Romero (2001) y Jolón (2001). Dicho número de especies ha ido incrementando con el desarrollo de estudios enfocados en mamíferos, estudios centrados en jaguar (*Panthera onca*) y estudios generales que de una u otra forma han generado este tipo de registros. Trutmann (2001) registró 31 especies de mamíferos, pertenecientes a ocho órdenes y 18 familias. Dicho estudio encontró especies que son endémicas de la Península de Yucatán o de la región mesoamericana: mono aullador (*Alouatta pigra*), una ardilla (*Sciurus yucatanensis*), dos ratones (*Heteromys desmarestianus* y *Otodylomys phyllotis*) y posiblemente un topo (*Orthogeomys hispidus*). Soto (2003) detectó 18 especies, 13 especies de mamíferos (11 terrestres y dos arbóreos) correspondientes a cinco órdenes y ocho familias.

Pérez et al. (2005) reportan 26 especies de mamíferos, basados en ejemplares de dos colecciones mastozoológicas (USAC y UVG). Márquez (2009a) generó más reportes de fauna para el PNSL. A través del análisis de resultados de fototrampeo y análisis de excretas de jaguar, se determinó que *Odocoileus virginianus* (venado cola blanca), *Tayassu tajacu* (coche de monte), *Tapirus bairdii* (tapir), *Agouti paca* (tepezcuintle), entre otras, son las presas preferidas de dicha especie.

El Plan Maestro vigente para el PNSL (Castañeda y Morales 2004), con base en Castañeda et al. (1998), reporta 31 especies de mamíferos para el PNSL. Con base a la información analizada, se reportan 66 especies, pertenecientes a once órdenes y 24 familias. De estas especies, 53 se encuentran categorizadas dentro de la Lista Roja de UICN, 23 se encuentran categorizadas dentro de la LEA y cinco se encuentran incluidas en CITES. Cabe resaltar que *Tayassu pecari* (pecarí de labio blanco), *P. onca*, *Puma concolor* (puma), *Leopardus pardalis* (ocelote) y *L. weidii* (tigrillo), se encuentran categorizadas dentro de las tres listas mencionadas.

PNSL, la RBM y áreas protegidas mexicanas

La revisión de las especies reportadas para la RBM y su contraste con las reportadas para el PNSL permitieron obtener un número de especies con distribución potencial para este último, así como permitió identificar los taxones en los cuales podrían encontrarse más especies con distribución potencial para el parque. Los resultados de dicha revisión se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4

Registros de especies para la RBM y el PNSL

Fuente	Plantas	Invertebrados (Insectos)	Peces	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamíferos
Especies reportadas para la RBM (Secaira et al. 2015)	216	699	64	33	106	513	122
Especies reportadas para la RBM y el PNSL	68	Sin dato	22	20	49	257	45
Porcentaje de representatividad del PNSL en la RBM	31%	Sin dato	34%	61%	46%	50%	37%

Como se observa en la Tabla 4, solamente los anfibios reportados para el PNSL alcanzan más del 50% de representatividad del parque con respecto a la RBM, lo que indica, de nuevo, que mayores esfuerzos de investigación deben desarrollarse para la generación de información científica en ciertos taxones, en específico para el caso de las plantas (31%), los invertebrados (sin dato) y los peces (34%), taxones que posiblemente presenten mayor número de especies presentes para el PNSL. Al desarrollar el mismo tipo de contraste con las especies reportadas para áreas de conservación mexicanas colindantes con el PNSL, también se perfilan especies con distribución potencial para el parque, como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5

Especies reportadas para el PNSL, Reserva de Biósfera Montes Azules y la RTP-138

Fuente	Plantas	Invertebrados (Insectos)	Peces	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamíferos
Este estudio	406	279	53	29	64	340	66
Reserva de Biósfera Montes Azules	3,400	1135	39	23	54	341	112
Región Terrestre Prioritaria-138	3,400	525 ¹	SD	SD	84	345	114

(1) Solamente mariposas.

Como puede observarse en la Tabla 5, el taxón de plantas es el que presenta la mayor diferencia de especies reportadas, por lo que se considera prioritario el desarrollo de un esfuerzo de levantamiento florístico dentro de PNSL, al igual que en el caso del grupo de los insectos. El número de especies de mamíferos reportadas para ambas áreas mexicanas indica que un mayor esfuerzo de estudio, centrado en mamíferos menores, debe desarrollarse en el PNSL.

Implicaciones para el manejo

De acuerdo al Plan Maestro vigente para el PNSL (Castañeda y Morales 2004), el Programa de Investigación y Monitoreo tiene por objetivo el organizar actividades de investigación basadas en el análisis científico de las necesidades de conservación del PNSL. Los resultados del presente estudio enfatizan la necesidad del diseño y desarrollo de un programa de investigación que, basado en una línea de información de robusta base científica, oriente las decisiones

de manejo del PNSL. Debido a ello, se recomienda se diseñe un protocolo de investigación que, tomando en cuenta los hallazgos del presente estudio, busque complementar los mismos y llene los vacíos de investigación identificados (i.e. especialmente en el caso de invertebrados –insectos-, peces y vegetación). Dicho protocolo deberá presentar metodologías precisas para el muestreo de cada uno de los taxones aquí descritos y levantar coordenadas geográficas de cada uno de los registros resultado de la aplicación de dicho protocolo, ya que una de las principales carencias de la información disponible a la fecha se centra en la falta de georreferenciación de los registros. El diseño y aplicación de dicho protocolo permitirá no sólo la creación de una robusta línea base de diversidad biológica para el parque, sino también permitirá el análisis espacial de la distribución de dicha diversidad dentro de los límites del área protegida.

Las decisiones de manejo de un área protegida deben basarse en la mejor información disponible sobre los componentes biológicos y socio ambientales de la misma. Conocer el estado de los mismos y dónde se concentran los vacíos de información debe constituirse en el norte que oriente y priorice los esfuerzos de investigación necesarios.

Dichos esfuerzos deben fundamentar no sólo las decisiones de manejo mencionadas, sino también orientar los diferentes esfuerzos de planificación de un área protegida. Debido a ello, se recomienda que la información recabada para el PNSL por parte del presente estudio sea utilizada no sólo como insumo para el diseño del protocolo de investigación antes mencionado, sino también sea utilizada para la actualización del Plan Maestro de la misma y el fortalecimiento del Programa de Investigación dentro del parque.

Agradecimientos

Se agradece de la forma más atenta el apoyo de R. Leonardo y J. Márquez por proporcionar la información disponible y requerida sobre el PNSL, así como por las revisiones al documento que dio origen a la presente publicación. Se agradece también a los herbarios BIGU y AGUAT, a las Colecciones Zoológicas USAC, al CECON-USAC y las colecciones de referencia de la UVG por proporcionar la información solicitada. Especial agradecimiento a E. López por el apoyo logístico para el desarrollo del trabajo de campo en el PNSL, así como a T. Calderón, M. Gallardo, M. Co, N. Jurado y A. Luna por haber acompañado el levantamiento de las encuestas de percepción de manejo del PNSL.

Literatura citada

- Barrios, M. (1999). *Las mariposas Hesperidae (Insecta: Lepidoptera) de Bethel, La Libertad, Petén: Taxonomía, Diversidad, Historia Natural y Biogeografía*. (Tesis de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Barrios, M., Méndez, C. y Austin G. (2006). Los Hesperidae (Lepidoptera: Hesperioidea) de Guatemala. En Cano, E. (Ed.) *Biodiversidad de Guatemala Volumen 1* (pp. 431-439). Guatemala: Universidad del Valle de Guatemala.
- Campbell, J., & Vannini, J. (1989). Distribution of amphibians and reptiles in Guatemala and Belize. *Proceedings of the Western Foundation of Vertebrate Zoology*. Los Angeles: Western Foundation of Vertebrate Zoology.
- Cano, E. (1996). Un experimento de monitorización de los ensambles de escarabajos copronecrófagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) de la Reserva de la Biósfera Maya, Petén, Guatemala, analizado por el método STATIS. *Ciencia y Conservación*, 54-65 pp.
- Castañeda, C., Martínez, J., Márquez, A., Grajeda, L., García, R., Tenez, D y Ávalos, J.P. (1998). *Estudio ecológico del Parque Nacional Sierra del Lacandón, La Libertad, Petén*. [Informe Técnico]. Guatemala: The Nature Conservancy.
- Castañeda, F. y Morales, R. (Eds.). (2004). *Plan Maestro 2005-2009 Parque Nacional Sierra del Lacandón*. Guatemala: Serie: Co-ediciones Técnicas No. 3 (PNSL) Actualización 2004.
- Carr, D. L. (2004a). Ladino and Q'eqchí Maya land use and land clearing in the Sierra de Lacandón National Park, Petén, Guatemala. *Agriculture and Human Values* 21(2-3): 171-179 pp.

- Carr, D. L. (2004b). Proximate Population Factors and Deforestation in Tropical Agricultural Frontiers. *Population and Environment* 25(6): 585- 612 pp.
- Carr, D. L. (2008). Farm Households and Land Use in a Core Conservation Zone of the Maya Biosphere Reserve, Guatemala. *Human Ecology* 36:231.
- De la Torre, J., y Medellín, R. (2011). Jaguars *Panthera onca* in the Greater Lacandona Ecosystem, Chiapas, Mexico: Population estimates and future prospects. *Oryx* 45(4): 546-553 pp.
- García-Anleu, R. (1999). *Caracterización ecológica de la herpetofauna del Parque Nacional Sierra de Lacandón, Petén, La Libertad* (Tesis de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala.
- García-Anleu, R. (2001). *Estudio preliminar sobre la herpetofauna encontrada dentro de los cenotes de la región de Macabillero, Parque Nacional Sierra del Lacandón* [Informe Final]. Guatemala: Fundación Defensores de la Naturaleza.
- Herrera, R., Paiz, M. (1999). *Plan Maestro 1999-2003 Parque Nacional Sierra del Lacandón*. Guatemala: CONAP, The Nature Conservancy (TNC), Centro Maya y CARE.
- Jolón, M. (2001). *Plan de Manejo de Fauna Cinegética para el Parque Nacional Sierra del Lacandón, Petén, Guatemala* [Informe Final]. Guatemala: Fundación Defensores de la Naturaleza y Consejo Nacional del Áreas Protegidas.
- Márquez, J. (2009a). *Disponibilidad, uso de hábitat y estado de salud del Jaguar (Panthera onca) en los parques nacionales Laguna del Tigre y Sierra del Lacandón* [Informe final del Proyecto FODECYT No. 058-2006]. Guatemala: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología –CONCYT-, Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología –SENACYT-, Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología –FONACYT-, Fundación Defensores de la Naturaleza –FDN-.
- Márquez, J. (2009b). *Determinación del carbono secuestrado y liberado en los bosques naturales y sistemas de uso de la tierra del Parque Nacional Sierra del Lacandón, Petén, Guatemala* [Informe Final del Proyecto FODECYT No. 030-2009]. Guatemala: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología –CONCYT-, Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología –SENACYT-, Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología –FONACYT-, Fundación Defensores de la Naturaleza –FDN-.
- Martínez Tuna, M. (1999). *Estudio florístico de las comunidades arbóreas y arbustivas del norte del Parque Nacional Sierra del Lacandón, Petén*. (Tesis de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Martínez, F., Morales, A., Bryant, A. y Escobar, R. (2015). *Propuesta de reforzamiento de poblaciones de guacamaya roja (Ara macao cyanoptera) en el Parque Nacional Sierra Lacandón en 2015* [Informe Final]. Guatemala: ARCAS-FDN-CONAP. 2015.
- Méndez, C. (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*. (Tesis de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Méndez, C. (2001). *Caracterización ecológica de los cenotes del área de Macabillero del Parque Nacional Sierra del Lacandón, La Libertad, Petén*. [Informe Final]. Guatemala: FDN.
- Miranda, F. (1978). *Vegetación de la Península Yucateca*. Colegio de Posgraduados. 271 pp.

- Morales, J. y Flores, M. (2001). *Vegetación de los cenotes del área de Macabilero, Parque Nacional Sierra del Lacandón, Petén* [Informe Final]. Guatemala: Fundación Defensores de la Naturaleza.
- Morales Rodas, R. (sf). *Movimientos migratorios de la guacamaya roja *Ara macao cyanoptera* en los Parques Nacionales Sierra del Lacandón y Laguna del Tigre, Petén, Guatemala* [Informe Final]. Guatemala: Fundación Defensores de la Naturaleza.
- Morales Rodas, R. (2001). *Monitoreo de aves en diferentes microhábitats del Parque Nacional Sierra del Lacandón, La Libertad, Petén, 2000-2001* [Informe Final]. Guatemala: Fundación Defensores de la Naturaleza.
- Morales Rodas, R., Molina, W., Miss Rivera, G. (2001). *Uso de hábitat y patrones migratorios de la guacamaya roja (*Ara macao cyanoptera*, *Psittacidae*) en el Parque Nacional Sierra del Lacandón, La Libertad, Petén, 2000-2001* [Informe Final]. Guatemala: Fundación Defensores de la Naturaleza.
- Morales Rodas, R., García Anleu, R. (2004). *Distribución de nidos de guacamaya roja durante la época reproductiva 2004 en el Parque Nacional Sierra del Lacandón y Parque Nacional Laguna del Tigre, Petén, Guatemala* [Informe Final]. Guatemala: Fundación Defensores de la Naturaleza.
- Nations, J. D. (2006). *The Maya Tropical Forest: People, Parks, and Ancient Cities*. University of Texas Press. 323 pp.
- Pérez, S.G., J.O. Cajas, J.L. Echeverría, L. Masaya y M.R. Jolón. 2005. *Las colecciones de mamíferos y las áreas silvestres protegidas de Guatemala*. Museo de Historia Natural, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Salinas, J., Llorente, J., Méndez, C., Barrios, M. y Pozo, C. (2012). *Introducción a los Papilionoidea (Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae, Riodinidae y Nymphalidae) de Guatemala*. En Cano, E. y Schuster, J. (Eds.) Biodiversidad de Guatemala Volumen 2 (pp. 155-173). Guatemala: Universidad del Valle de Guatemala.
- Secaira, E., Ariano, D., Barrientos, T., Radachowsky, J., Wildlife Conservation Society (WCS) y Programa para el Desarrollo de Petén y la Conservación de la Reserva de la Biósfera Maya (PDP-CRBM) (Eds). (2015). *Plan Maestro de la Reserva de la Biósfera Maya*. Segunda Actualización. Tomo 1. Guatemala.
- Soto Shoender, J. R. (2003). *Impactos de cacería de una comunidad del Parque Nacional Sierra del Lacandón, La Libertad, Petén sobre Vertebrados Mayores Terrestres y Arbóreos*. (Tesis de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Tenez, D. (2007). *Avifauna del Parque Nacional Sierra del Lacandón, Reserva de la Biósfera Maya, Guatemala*. (Tesis de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Tenez, D. (2017). Avifauna del Parque Nacional Sierra del Lacandón, Guatemala. *Revista Yuam* 2(3): 17-26.
- The Nature Conservancy. (1998). *Parque Nacional Sierra del Lacandón Estado Actual 1997*. Guatemala.
- Trutmann, N. (2001). *Estado actual del Parque Nacional Sierra del Lacandón* [Informe Final]. Guatemala: FDN y CONAP.