

Laguna Bélgica:

Patrimonio Natural
e INTERPRETACIÓN AMBIENTAL

COMPILADORES:

José EDUARDO MORALES-PÉREZ, ALEJANDRA RIECHERS PÉREZ
Y EFRAÍN HERNÁNDEZ GARCÍA



Laguna **Bélgica:**

Patrimonio Natural
e **INTERPRETACIÓN AMBIENTAL**

**José Eduardo Morales-Pérez, Alejandra Riechers
Pérez y Efraín Hernández García**

Diseño: NIKTÉ ZAYIL MANCILLA MUÑOA

Comité Editorial del IHN

Editor General. Biol. Froilán Esquinca Cano
Editor Ejecutivo. M. en C. Delmar Cancino Hernández
Editor de Producción. M. en E. A. Norma Lozada Mayrén

Vocales

Dirección de Zoológico. C. Federico Álvarez Rincón
Dirección de Investigación: Lic. Jaime Magdaleno Ramírez
Dirección de Botánica: Biol. Teresa Cabrera Cachón

Diseño

Nikté Zayil Mancilla Muñoa/Unidad de Difusión del IHN

Fotografías

José Francisco Balboa Cuesta

Responsable Técnico

Norma Lozada Mayrén

Laguna BÉLGICA

PATRIMONIO NATURAL e INTERPRETACIÓN AMBIENTAL

**JOSÉ EDUARDO MORALES-PÉREZ, ALEJANDRA RIECHERS PÉREZ
Y EFRAÍN HERNÁNDEZ GARCÍA**

Agosto 2009

Derechos Reservados © 2009

Instituto de Historia Natural

Apartado Postal No. 6, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México Código Postal 29094

Tel. 01 (961) 63 8 63 36 y 61 4 47 00, 01

Visítanos en internet: www.ihn.chiapas.gob.mx

Tuxtla Gutiérrez Chiapas.

Impreso en Talleres Gráficos

El contenido de esta publicación puede ser difundido y utilizado sin fines de lucro,
citando la fuente.

**“Este proyecto fue financiado por el Fondo Mixto de fomento a la
investigación científica y tecnológica CONACYT- Gobierno del Estado
de Chiapas”**

Índice

5



Prólogo

6



Presentación

Este trabajo se originó con el propósito de iniciar una serie de estudios sobre los recursos de un área cercana a la capital de Chiapas y que paradójicamente no se conocía sobre sus componentes biológicos. Con esta idea, surgió el trabajo de colaboración entre varios participantes, todos ellos trabajando en el Instituto de Historia Natural en áreas diversas que finalmente culminó en el presente documento. El objetivo es integrar la información obtenida sobre la distribución de una parte de su biodiversidad, de los efectos de la influencia humana y de posibles aplicaciones para su conservación. Este trabajo marca el inicio en el proceso de compilación, análisis y síntesis del quehacer del Instituto de Historia Natural dentro de una nueva estructura orgánica que robustece su presencia en el Estado de Chiapas y que muy seguramente redundará en una mayor difusión sobre la investigación realizada. Esta obra se generó gracias al trabajo de campo que fue apoyado por el Gobierno del Estado de Chiapas en 1997 y en parte por el proyecto P060 Colección Zoológica Regional del Sureste de México, Fase I, Estado de Chiapas”, apoyado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

7

Este documento se presenta en forma de capítulos de acuerdo al área que interviene, desde los aspectos generales del área de estudio, pasando por la descripción de su paleontología, vegetación, escarabajos, anfibios y reptiles, aves, mamíferos, Interpretación ambiental y algunas consideraciones para la conservación del área. Si bien se maneja un lenguaje que pretende ser sencillo, la información contenida en esta obra es de carácter científico, lo cual será de gran valor para el estudiante de biología o el académico o investigador. El propósito final es el de mostrar la riqueza de nuestro patrimonio natural con el objeto de revalorarlo, protegerlo y conservarlo. Además es importante mencionar que este trabajo es el inicio de otros más que están en preparación sobre otras importantes áreas naturales de la entidad.

Si bien aún falta profundizar en cuanto al conocimiento de otros grupos taxonómicos en esta área, se proporciona un cúmulo de información que servirá de apoyo para conocer la vasta biodiversidad que alberga el Estado de Chiapas. Finalmente, este tipo de estudios permitirá detectar temas que requieran de análisis críticos, identificando prioridades en cuanto a labores de investigación y de conservación.

José Eduardo Morales Pérez

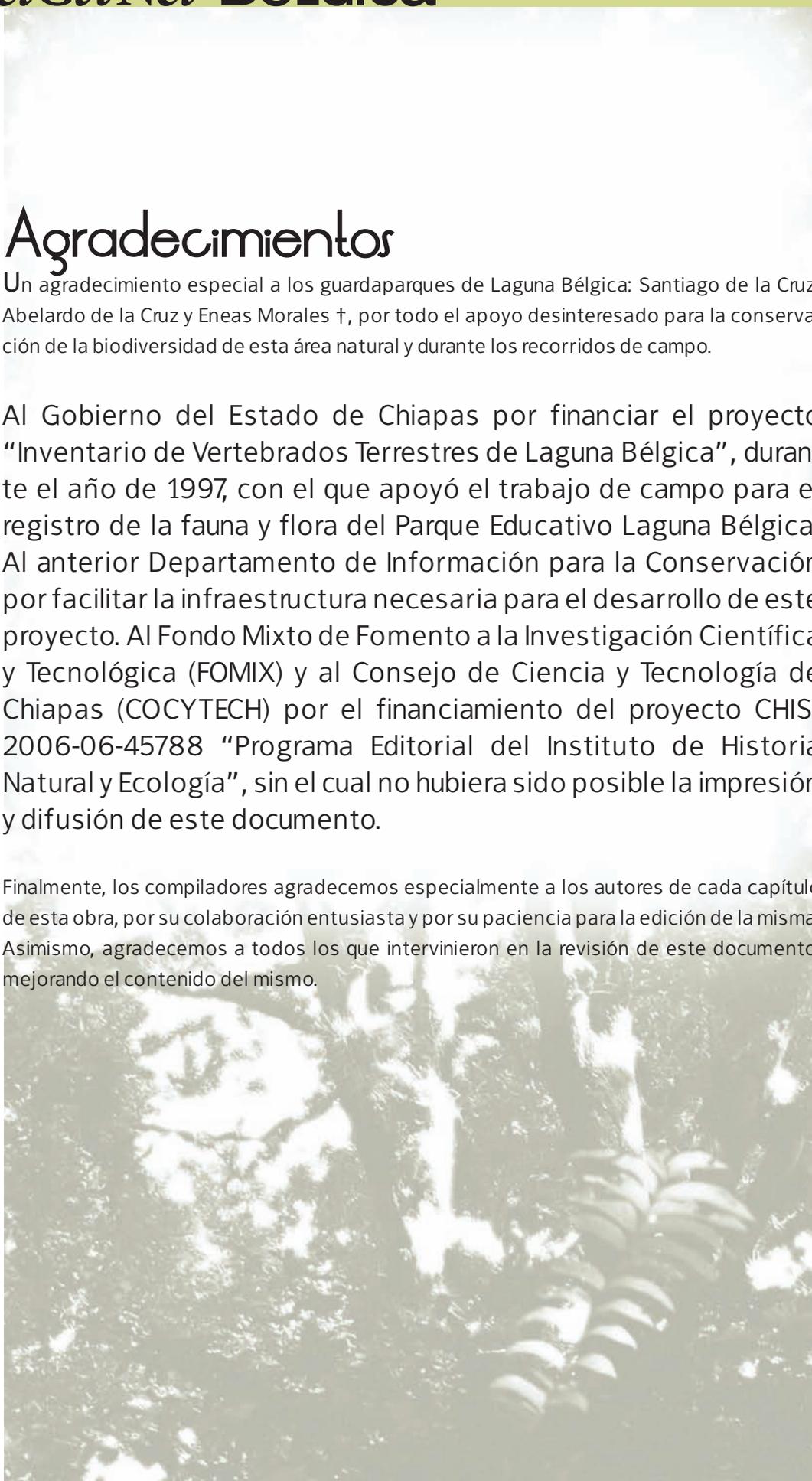


Agradecimientos

Un agradecimiento especial a los guardaparques de Laguna Bélgica: Santiago de la Cruz, Abelardo de la Cruz y Eneas Morales †, por todo el apoyo desinteresado para la conservación de la biodiversidad de esta área natural y durante los recorridos de campo.

Al Gobierno del Estado de Chiapas por financiar el proyecto “Inventario de Vertebrados Terrestres de Laguna Bélgica”, durante el año de 1997, con el que apoyó el trabajo de campo para el registro de la fauna y flora del Parque Educativo Laguna Bélgica. Al anterior Departamento de Información para la Conservación por facilitar la infraestructura necesaria para el desarrollo de este proyecto. Al Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica (FOMIX) y al Consejo de Ciencia y Tecnología de Chiapas (COCYTECH) por el financiamiento del proyecto CHIS-2006-06-45788 “Programa Editorial del Instituto de Historia Natural y Ecología”, sin el cual no hubiera sido posible la impresión y difusión de este documento.

Finalmente, los compiladores agradecemos especialmente a los autores de cada capítulo de esta obra, por su colaboración entusiasta y por su paciencia para la edición de la misma. Asimismo, agradecemos a todos los que intervinieron en la revisión de este documento, mejorando el contenido del mismo.



Cap. Uno

GENERALIDADES

Efraín Hernández García¹, Ma. Consuelo Escobar Ocampo² y José Eduardo Morales-Pérez³.

¹Dirección de Investigación, Instituto de Historia Natural. Calzada de los Hombres Ilustres s/n, Colonia Centro. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. C.P. 29000. Correo electrónico: zebratz@yahoo.com.mx.

²Dirección de Investigación, Instituto de Historia Natural. Actualmente labora en Oficina de Sistematización de banco de datos, Departamento de vida silvestre, Dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre, Secretaría de Medio Ambiente y Vivienda.³Poniente Norte 148, Colonia Centro. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. C.P. 2900.

³Dirección de Investigación, Instituto de Historia Natural. Actualmente Investigador Independiente.



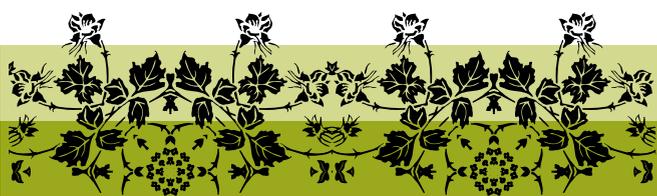
Introducción

Chiapas es una de las entidades de México que posee mayor diversidad florística y es el segundo lugar en cuanto a número de vertebrados endémicos a nivel estatal (Flores-Villela y Gerez, 1994), además es la que cuenta con un mayor número de áreas naturales protegidas decretadas a nivel federal y una cantidad importante en el ámbito estatal.

En otro orden, existe una problemática ambiental nacional que se refiere al conjunto de actividades específicas relacionadas con los modos de apropiación de los recursos naturales con la consiguiente pérdida de servicios ambientales, entre ellos la diversidad biológica, lo cual repercute a mediano y largo plazo en la calidad de vida de la población.

Aunado a lo anterior, debe resaltarse la ausencia de un inventario biótico completo a nivel nacional, el cual aún está lejos de obtenerse por razones económicas y de recursos humanos. Sin embargo, durante la última década del siglo XX, el Instituto de Historia Natural, pionero en el Estado de Chiapas en la investigación de historia natural de la fauna silvestre y protección de la flora y fauna de la entidad, puso un particular interés en la realización de los inventarios de la fauna. De esta manera, entre 1994 y 2007, realizó estudios de manera sistemática en diversas áreas naturales protegidas, que incluso llegó a operar. Este es el resultado de los trabajos realizados en una de esas áreas, conocida como Laguna Bélgica.

Históricamente, Laguna Bélgica ha sido un sitio en el cual, diversos investigadores de instituciones nacionales y extranjeras han hecho visitas enfocadas al estudio de especies de flora y fauna silvestre, lo cual se manifiesta en los ejemplares depositados en diferentes colecciones y herbarios nacionales e internacionales. No obstante, hay una carencia de trabajos formales publicados acerca de los recursos naturales de esta región, por lo que se propuso realizar el inventario de vertebrados terrestres del área, el cual fue complementado con el inventario de la flora leñosa del mismo (Escobar y Ochoa, en esta obra; Luna-Reyes *et al.*, en esta obra; Morales-Pérez y Altamirano, en esta obra; Riechers, en esta obra) y hallazgos paleontológicos (Avendaño y Coutiño, en esta obra) realizados a la par de este estudio. El propósito de este capítulo es el de describir de manera general las características de Laguna Bélgica.



Antecedentes

Creado con fines pedagógicos para las escuelas estatales con el afán de mejorar la educación en ciencias naturales de las generaciones presentes y futuras e incrementar la conciencia del valor de los recursos naturales, se le denominó Parque Educativo Laguna Bélgica (Hartmann, 1979). Fue establecido por el Consejo Protector de la Naturaleza el 12 de Julio de 1974, siendo este Parque pionero en su género en Latinoamérica. El 19 de Junio de 1996, el área fue decretada por el Gobierno del Estado de Chiapas con el carácter de Zona Sujeta a Conservación Ecológica Laguna Bélgica, con una superficie de 42 ha (Periódico Oficial, 1996). Posteriormente el 27 de noviembre del año 2000 el área natural protegida Selva El Ocote cambia de categoría y pasa a ser Reserva de la Biosfera, con ello se amplía su superficie a 101,288-15-12.5 ha, quedando inmersa en ella Laguna Bélgica (Diario Oficial de la Federación, 2000).

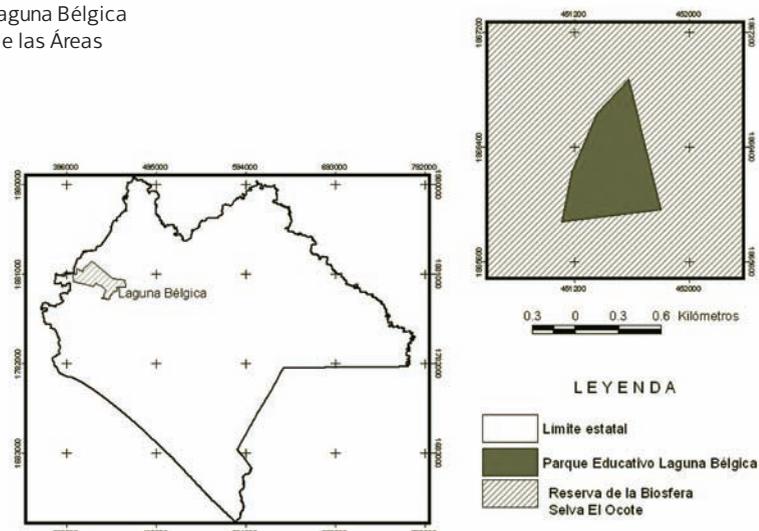
12

Descripción de la zona de estudio

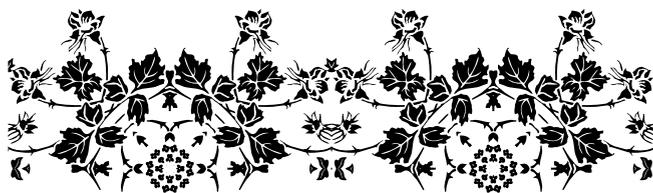
Localización.

Laguna Bélgica está ubicada en la parte noroeste del Estado de Chiapas en el municipio de Ocozocoautla de Espinosa, entre los $16^{\circ} 52' 27''$ y los $16^{\circ} 53' 20''$ norte y los $93^{\circ} 27' 00''$ y los $93^{\circ} 27' 40''$ oeste (Escobar-Ocampo, 2003, Fig. 1). Se encuentra en el límite sureste de la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote a 17.5 kilómetros de Ocozocoautla, tiene una extensión de 42 ha, colinda al norte y al noroeste con el predio Santa Laura, al este con el Rancho El Chapopote, al suroeste con la comunidad Carrizalillo y al sur con el ejido de Ocuilapa de Juárez.

Figura 1. Ubicación del Parque Educativo Laguna Bélgica en el Estado de Chiapas y en el contexto de las Áreas Naturales Protegidas Estatales



Fuente: (PEOT, 2000) y datos de campo. Elaboró: Ma. Consuelo Escobar Ocampo



Vías de acceso.

A 30 kilómetros de la capital Tuxtla Gutiérrez, se accede a la población de Ocozocoautla de Espinosa, de aquí se toma la desviación hacia el poblado de ApicPac, transitando 175 kilómetros por una carretera pavimentada y accesible todo el año (Fig. 2).

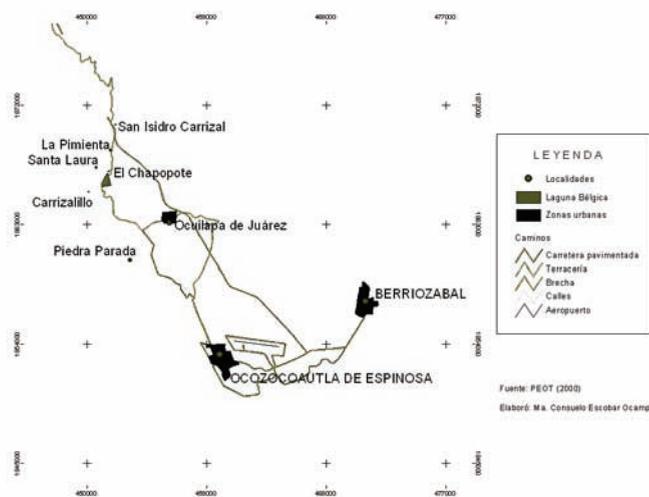


Figura 2. Acceso a el Parque Educativo Laguna Bélgica.

Fisiografía.

El área de estudio está enclavada en el límite suroeste de la Región Fisiográfica Montañas del Norte y Noroeste de la Depresión Central de Chiapas (Müllerried, 1957), el cual no está bien demarcado, pero corresponde aproximadamente a la línea indicada por las localidades de Los Bordos - El Chapopote - Chicoasén. La zona en la que se ubica el Parque pertenece a la Meseta de Ocozocoautla, la cual presenta un ligero declive hacia el norte, con serranías, cerros y valles. Su intervalo altitudinal va desde los 850 a los 1100 metros sobre el nivel del mar (Sánchez-Cortés, 1996).

Geología.

La zona de estudio está ubicada en la provincia morfotectónica denominada Sierra Madre de Chiapas y pertenece a la subprovincia de las Cordilleras Plegadas y Mesetas del Norte. En esta subprovincia abundan los cuerpos de caliza y los clásticos de grano fino del Cretácico Medio y Tardío; los del Cretácico Medio representan sedimentación marina somera, es decir, desarrollos carbonatados de plataforma o banco y complejos arrecifales, que se curvan en pliegues abiertos de rumbo general noroeste-sureste (Ferrusquía-Villafranca, 1998). Durante el Cretácico Tardío el régimen sedimentario tuvo una condición moderadamente profunda en el noroeste de Chiapas (Ferrusquía-Villafranca, 1998). Específicamente en el área de estudio se presentan sustratos con calizas del Cretácico Inferior, Ki (cz) y calizas y lutitas del Cretácico Superior, Ks (cz-lu) (IHN, 1994).



14 Hidrografía.

Existe una pequeña laguna de carácter endorreico cuyas fuentes de abastecimiento provienen del escurrimiento de agua de lluvia de las laderas. También hay un pequeño manantial, el cual nace en la orilla de la carretera, cerca del límite con el Rancho El Chapopote y baja por escurrimiento hacia el otro lado de la carretera en el Sendero Montaña, en donde forma una pequeña corriente que constituye la única fuente de abastecimiento de agua en tiempo de sequía dentro de la reserva, por lo que tiene gran importancia (Sánchez-Cortés, 1996; Escobar-Ocampo, 2003).

Clima.

El clima local es de tipo Aw (x')w" (e) (g): Cálido Subhúmedo con lluvias en verano que presenta una canícula en la mitad caliente y lluviosa del año (durante el mes de agosto) y alcanza una precipitación anual mayor a 1,400 mm y temperatura media anual mayor a 22°C con oscilación térmica extremosa y marcha anual de temperatura de tipo Ganges (Escobar-Ocampo, 2003).

Edafología.

Los suelos en Laguna Bélgica corresponden a Podzoles del tipo Litosol+Rendzina+Luvisol Plíntico de textura fina (I+E+LP/3; INEGI, 1993). Los Podzoles son suelos ácidos frecuentemente poco fértiles, cubiertos por una gruesa capa de humus. Estos suelos por lo general son profundos de terra rosa laterítica en las partes bajas y son suelos amarillos delgados y migajones del grupo laterítico en las partes altas (Müllerried, 1957; Secretaría de Hacienda, 1998). El tipo Litosol indica suelos jóvenes de poca profundidad ligados a pendientes pronunciadas, en tanto que el Luvisol se encuentra en sitios planos o de pendiente suave y el tipo Rendzina indica que el suelo se deriva de roca caliza (Challenger, 1998).

Vegetación.

En las condiciones más secas de las áreas templadas de las Montañas del Norte son comunes el Bosque Deciduo, Encinar y/o Pinar y Selva Mediana Perennifolia y Subperennifolia. En esta zona, la Selva Mediana Perennifolia se presenta en las partes bajas de las serranías, mientras que el Bosque Lluvioso de Montaña es común en elevaciones mayores (Breedlove, 1981).

Miranda (1998) describió la zona de la Mesa Central al norte de Tuxtla Gutiérrez, Berriozábal y Ocozocoautla de Espinosa, desde 1,000 a 1,250 metros sobre el nivel del mar en la que se desarrolla una Selva Alta Subdecidua de Cajpoquí (*Sideroxylon persimile*) de 15 a 25 metros de altura que incluye en su composición especies como *Hauya microcerata*, *Ficus hemsleyana* (amate), *Platymiscium dimorphandrum* (hormiguillo) y *Bursera simaruba* (mulato) en el estrato superior, entre otras; *Eugenia acapulcensis*, *Croton guatemalensis* (copalchí), *Amyris attenuata* y *Maclura tinctoria* (árbol de mora), en el estrato inferior. Menciona además, una gran abundancia de palmas arbustivas, aráceas, cactáceas y epífitas entre otras.



Para el área de estudio se han registrado elementos de la Selva Alta Sudcaducifolia, la Selva Mediana Subperennifolia, Bosque Deciduo y vegetación secundaria (IHN, 1994; Gobierno del Estado de Chiapas, 1996). Además, a corta distancia se localiza un manchón relictual de *Pinus chiapensis*, especie considerada como sujeta a protección especial (SEMARNAT, 2002; IHN, 1994; Zamora y Velasco, 1977). Aún con todas estas nominaciones, en el inventario nacional forestal se observa la zona formada en su totalidad por acahuales, cuya vegetación mejor conservada se encuentra en las laderas y cañadas (SARH-Subsecretaría Forestal y de Fauna Silvestre, 1993; Gobierno del Estado de Chiapas, 1996). Entre las especies sobresalientes se encuentran *Brosimum alicastrum* (ramón colorado), *Zanthoxylum procerum* (Alacrán), *Heliocarpus appendiculatus* (majagua), *Chamaedorea ernesti-augustii* (palma comedor) (Sánchez-León y Palacios, 1987), esta última ubicada en la categoría de amenazada (SEMARNAT, 2002). Un análisis más detallado de la vegetación se presenta más adelante en el capítulo de vegetación y flora.

Es importante mencionar que la laguna al depender del escurrimiento de agua de lluvia de las laderas, ha permitido un proceso de sedimentación y sucesión, caracterizado por la presencia de vegetación hidrófila, lo que ha llevado a la formación de un pequeño ecosistema de pantano (Fig. 3).

15

Figura 3. Aspecto del estanque existente en el Parque Educativo Laguna Bélgica.







Fauna.

Entre la fauna podemos encontrar la ninfa del bosque (*Agalychnis callidryas*), el anolis verde (*Anolis petersi*), la lagartijera olivácea (*Mastigodryas melanolomus*), la culebra añadida (*Scaphiodontophis annulatus*), el coral de cañutos (*Micrurus browni*), el coral punteado (*Micrurus elegans*), la nauyaca real (*Bothrops asper*) (Luna Reyes et al., en esta obra), el mochuelo rayado (*Ciccaba virgata*), el pájaro raqueta (*Momotus momota*), el pilín o tucancillo collarejo (*Pteroglossus torquatus*), el carpintero real (*Campephilus guatemalensis*) (Morales-Pérez y Altamirano, en esta obra), el tlacuache dorado (*Caluromys derbianus*), el armadillo (*Dasybus novemcinctus*), el guaunque negro (*Dasyprocta mexicana*), el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y el puma (*Puma concolor*) (Morales-Pérez et al., 2003; Riechers, en esta obra).



Laguna Bélgica

Literatura citada

Avendaño, M. J. y M. A. Coutiño. En esta obra (2008). Pp. Xx. En: Laguna Bélgica: Patrimonio Natural e Interpretación Ambiental. (J. E. Morales-Pérez, A. Riechers y E. Hernández, Comps.). Instituto de Historia Natural. Gobierno del Estado de Chiapas. Consejo de Ciencia y Tecnología de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Xx pp.

Breedlove, D. E. 1981. Introducción a la Flora de Chiapas. Flora de Chiapas, Parte 1. Academia de Ciencias de California, E.U.A. Pp. 1-791. En: Recopilación Lecturas Chiapanecas 6. (C. López-Sánchez, Comp.). Gobierno del Estado de Chiapas. Miguel Angel Porrúa. 791 pp.

Challenger, A. 1998. Utilización y Conservación de los Ecosistemas Terrestres de México. Pasado, Presente y Futuro. CONABIO. México, D.F. 847 pp.

Diario Oficial de la Federación. 2000. Decreto por el que se declara como área natural protegida con carácter de Reserva de la Biosfera la región conocida como Selva El Ocote, ubicada en los municipios de Ocozocoautla de Espinosa, Cintalapa de Figueroa, Tecpatán de Mezcalapa y Jiquipilas en el Estado de Chiapas, con una superficie total de 101,288-15-12.50 hectáreas. 27 de noviembre de 2000.

Escobar-Ocampo, M. C. 2003. Caracterización de las Asociaciones Vegetales del Parque Educativo Laguna Bélgica. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 108 pp.

Escobar, O. M. C. y S. Ochoa. En esta obra (2008). Vegetación y flora. Pp. Xx. En: Laguna Bélgica: Patrimonio Natural e Interpretación Ambiental. (J. E. Morales-Pérez, A. Riechers y E. Hernández, Comp.). Instituto de Historia Natural. Gobierno del Estado de Chiapas. Consejo de Ciencia y Tecnología de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Xx pp.

Ferrusquía-Villafranca, I. 1998. Geología de México: Una sinopsis. En: Diversidad Biológica de México: Orígenes y Distribución. (T. P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa, Comp.). Instituto de Biología, UNAM. México, D.F.

Flores-Villela O. y P. Gerez. 1994. Biodiversidad y Conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo. 2ª Ed. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 439 pp.

Gobierno del Estado de Chiapas. 1996. Decreto de Área Natural Protegida con el carácter de Zona Sujeta a Conservación Ecológica, la fracción del predio rústico denominado "Laguna Bélgica". *Periódico Oficial*, 98:15-21. Publ. 141-A-96.

Hartmann, C. W. L. 1979. Laguna Bélgica: Primer Parque Educativo de México. *Parques*, 4 (3):11-12.

Instituto de Historia Natural (IHN). 1994. Parque Ecológico Laguna Bélgica, un Análisis del Manejo Sistematizado de los datos sobre sus Recursos Bióticos. Departamento de Información para la Conservación. Instituto de Historia Natural. Documento interno.



Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1993. Carta Edafológica Tuxtla Gutiérrez E15-11. Escala 1: 250,000. México, D.F

Luna-Reyes, R.; E. Hernández y H. Núñez. En esta obra (2008). Pp. XX. En: Laguna Bélgica: Patrimonio Natural e Interpretación Ambiental. (J. E. Morales-Pérez, A. Riechers y E. Hernández, Comps.). Instituto de Historia Natural. Gobierno del Estado de Chiapas. Consejo de Ciencia y Tecnología de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Xx pp.

Miranda, F. 1998. La Vegetación de Chiapas. 3a. edición. Consejo Estatal para la Cultura y las Artes de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 596 pp.

Morales-Pérez, J. E. y M. A. Altamirano. En esta obra (2008). Aves. Pp. Xx. En: Laguna Bélgica: Patrimonio Natural e Interpretación Ambiental. (J. E. Morales-Pérez, A. Riechers y E. Hernández, Comps.). Instituto de Historia Natural. Gobierno del Estado de Chiapas. Consejo de Ciencia y Tecnología de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Xx pp.

Morales-Pérez, J. E., A. Riechers y J. E. Malpica. 2003. Registro de puma (*Puma concolor mayensis*) mediante huellas en Laguna Bélgica, Ocozocoautla, Chiapas, México. *Vertebrata Mexicana*, 12:11-16.

19

Müllerried, F. K. G. 1957. La Geología de Chiapas. Gobierno Constitucional del Estado de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. 180 pp.

Periódico Oficial. 1996. Miércoles 19 de Junio de 1996. Publicación No. 141-A-6.

Riechers, P. A. En esta obra (2008). Mamíferos. Pp. Xx. En: Laguna Bélgica: Patrimonio Natural e Interpretación Ambiental. (J. E. Morales-Pérez, A. Riechers y E. Hernández, Comps.). Instituto de Historia Natural. Gobierno del Estado de Chiapas. Consejo de Ciencia y Tecnología de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Xx pp.

Sánchez-Cortés, M. S. 1996. Programa de Educación Ambiental del Parque Educativo Laguna Bélgica, Mpio. de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F 126 pp.

Sánchez-León, V. y E. Palacios. 1987. Vegetación del Parque Educativo Laguna Bélgica. Instituto de Historia Natural. Documento Interno.

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH)-Subsecretaría Forestal y de Fauna Silvestre. 1993. Carta Forestal. Tuxtla Gutiérrez. E15 11. Escala: 1:250,000.

Secretaría de Hacienda. 1998. Agenda Estadística Chiapas, 1997. Gobierno del Estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 684 pp.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-ECOL-2001 para la protección ambiental-Especies de flora y fauna silvestre de México-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, 6 de marzo del 2002.

Zamora, S, C. y V. Velasco. 1977. *Pinus strobus* var. *chiapensis*, una especie en peligro de extinción en el Estado de Chiapas. Ciencia Forestal, 2(8): 3-24.



Manuel Javier Avendaño Gil ¹ y Marco Antonio Coutiño José ²

¹Dirección de Investigación, Instituto de Historia Natural. Calzada de los Hombres Ilustres s/n, Colonia Centro. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. C.P.29000. Correo electrónico: javierdchiapas@hotmail.com.

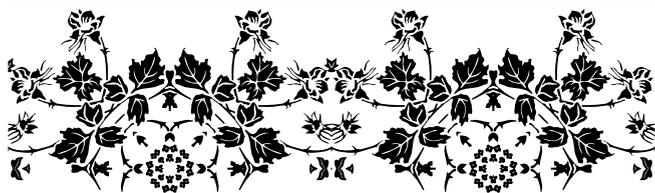
²Museo de Paleontología, Dirección de Investigación, Instituto de Historia Natural. Calzada de los Hombres Ilustres s/n, Colonia Centro. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. C.P.29000.



Cap. Dos

Fósiles

22



Introducción

Desde tiempos de Aristóteles, los fósiles han llamado la atención, ya que han sido considerados como interesantes curiosidades, como objetos diabólicos o amuletos y más substancial, como objeto de estudio. Los fósiles son restos o impresiones orgánicas preservados en una roca; pueden ser corpóreos (como un hueso o una concha) o vestigios (como una madriguera, una huella o una marca). El estudio de los fósiles es competencia de la Ciencia de la Paleontología, mediante ella, han alcanzado un lugar especial, al grado que en la actualidad, su estudio repercute en un amplio campo de aplicación científica e industrial (García, 1990). Por este motivo, el Gobierno Mexicano estableció el día 13 de enero de 1986, lo que se conoce como “La Ley Paleontológica”, en ella considera que los fósiles forman parte del Patrimonio Nacional (Ferrusquía, 1992). Como resultado, el Gobierno del Estado de Chiapas por medio del Instituto de Historia Natural realiza desde el año de 1998 sistemáticamente actividades de estudio y conservación de tan importante recurso (Avendaño *et al.*, 1998, 2004).

23

Antecedentes

Debido a la importancia geológica y paleontológica del Estado de Chiapas, reconocido por varios investigadores y entre ellos Manuel Maldonado Koerdell en 1956, cita que “en el curso de los tiempos geológicos han tenido lugar en lo que ahora es Chiapas, diversos fenómenos que afectaron zonas adyacentes, principalmente el Istmo de Tehuantepec, el Estado de Tabasco y la Península de Yucatán, lo cual concede a esa entidad mexicana el carácter de área clave para un mejor conocimiento geológico de la porción meridional de la América del Norte”. Se han publicado diversos trabajos de investigación paleontológica en el ámbito nacional y mundial, que consideran la región donde se encuentra ubicado El Parque Educativo Laguna Bélgica, entre lo que cabe mencionar a Mullerried (1936, 1957), Gutiérrez (1956), Chubb (1959), Richards (1962), Ayala (1963), Sánchez (1969), Alencáster (1971, 1995), Michaud (1984a, 1984b, 1987, 1988), Poignant y Michaud (1985), Steele y Waite (1985), Quezada (1987), Michaud y Fourcade (1989), Buitrón (1974), Buitrón *et al.* (1995), Feldmann *et al.* (1996), Pimentel *et al.* (1997), Avendaño *et al.* (1998), García *et al.* (1998), Omaña (1998), Alencaster y Omaña (2000, 2006), Carbot y Coutiño (2000), Coutiño y Carbot (2000), Vega *et al.* (2001), Carbot y Avendaño (2002), Ovalles y Coutiño (2002), Filkorn *et al.* (2005), Nieto (2005), Nieto-López y García-Barrera (2006).

En las publicaciones mencionadas, resaltan la abundancia y variedad de fósiles que se encuentran en la región, en su gran mayoría marinos pertenecientes al período Cretácico medio y tardío. Laguna Bélgica ofrece una oportunidad para el estudio y difusión del Patrimonio Paleontológico de Chiapas. En este trabajo se presenta el reciente hallazgo de un pequeño afloramiento fósil dentro del área que, sumado a la infraestructura existente, la cercanía a varios centros urbanos, su fácil acceso, diversificará y fortalecerá las actividades educativas que ofrece el parque.





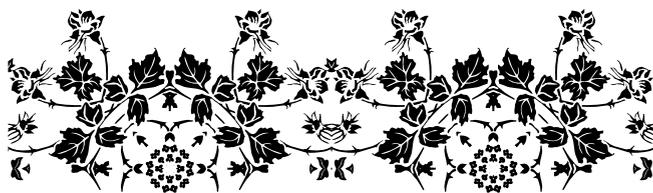
Método

La investigación realizada consistió en trabajo de campo, laboratorio y de gabinete. La prospección del área que comprende el Parque Educativo Laguna Bélgica se realizó en el mes de octubre de 1997, finalizando la época de lluvias, para aprovechar los derrumbes que éstas provocan y favorecen el hallazgo de fósiles. En el punto 15 del Sendero denominado Montaña se localizó un escarpe natural.

Con la ayuda de cuerdas, mosquetones, arnés, entre otros, se procedió a realizar la inspección de las rocas y localización de los fósiles. Una vez que se comprobó la existencia de éstos, se procedió a ubicar el sitio en el mapa geográfico del parque y con la carta geológica Tuxtla Gutiérrez E15-11 y la bibliografía citada se conoció la situación estratigráfica y litológica.

Se tomaron datos con un geoposicionador (Track), un altímetro tipo altitronic traveller, y brújula Ainsworth geodetic. Se prospectó a detalle el área del afloramiento para verificar los datos de localización, extensión, tipo de roca y fósiles presentes. Se recolectaron muestras de sedimento que se trasladaron al laboratorio del Instituto de Historia Natural, se tomaron fotografías, medidas de los estratos, se elaboraron dibujos de los estratos y posición de los fósiles en ellos, se recolectaron fósiles que fueron colocados en bolsas de plástico con cierre de presión anexando la etiqueta con los datos correspondientes. En la parte inferior de la pared también se recolectaron rocas con fósiles pero con un alto grado de humedad que se envolvieron en papel aluminio para retardar la evaporación y su consecuente fractura y la posible destrucción del espécimen. Por otro lado, se buscó el acceso más propicio para trazar el Sendero Paleontológico apoyándose en los amplios conocimientos del área que tienen los guardabosques.

Una vez en el laboratorio, se iniciaron los trabajos curatoriales como son extracción de los fósiles de su matriz rocosa; tamizado del sedimento con la finalidad de separación de microfósiles y su observación al microscopio; limpieza de las muestras, posible endurecimiento del ejemplar, descripción e identificación del espécimen.



Resultados

Como resultado del trabajo realizado en esta investigación, se propone la creación del Sendero Paleontológico que tendrá su emplazamiento en la parte poniente del Parque, paralelo al Sendero Montaña (Fig. 1), con una longitud aproximada de 500 m. Este sendero cruzará el afloramiento fosilífero que está ubicado cerca de la Estación 15 (Mirador) del Sendero Montaña. Dicha estación es la parte más alta del parque con 1100 metros de altitud, lugar donde se aprecia la carretera que lo comunica con el poblado de ApicPac con dirección general de sur a norte. Al horizonte se aprecia el cerro Monterrey y parte de las montañas que pertenecen a la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote.

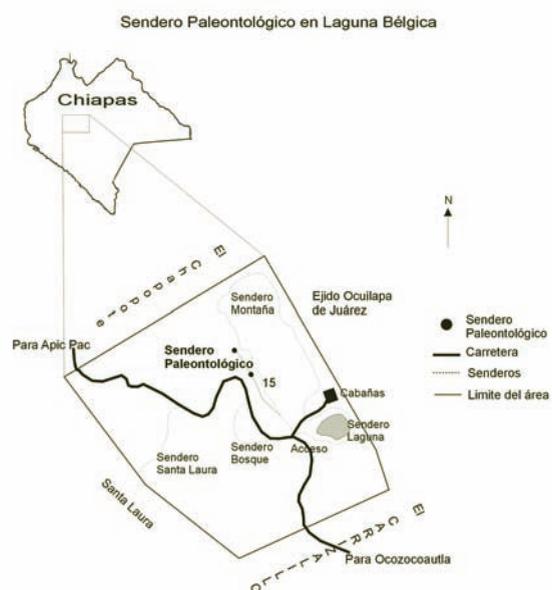


Figura 1. Ubicación del Sendero Paleontológico en el Parque Educativo Laguna Bélgica.

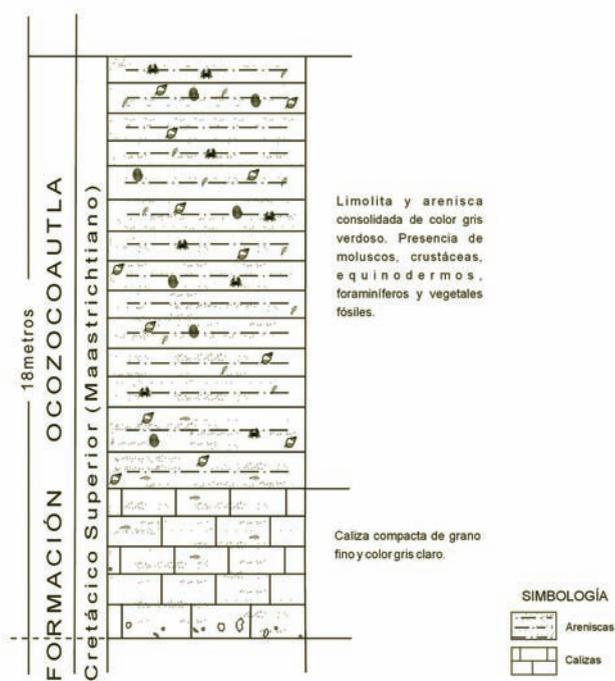


Figura 2. Sección estratigráfica del corte en la Estación 15 (Mirador) del Sendero Montaña del Parque Educativo Laguna Bélgica.

El afloramiento en cuestión será el único sitio de observación de los fósiles; con una altura aproximada de 18 metros. El material lítico que aflora en la base de la pared esta constituido de roca caliza compacta de color gris claro y a unos 3 metros de altura sobreyace limonita-arenisca consolidada que presenta color gris verdoso cuando esta seca y rojo al humedecerse (Fig. 2), en la cual se encuentran fósiles de diferentes taxones (Cuadro 1).



Cuadro 1. Fósiles recolectados en el Parque Educativo Laguna Bélgica.

No.	ESTRUCTURA	TAXÓN	CANTIDAD
01	Molde	gasterópodo	05
02	Molde	pelecípodo	14
03	Molde	amonite	01
04	Exoesqueleto	crustáceo	02
05	Exoesqueleto y espina	equinodermo	06
06	Concha	foraminífero	01
07	Impresión	vegetal	08
08	Huella	invertebrado	01
09	Molde	indeterminado	02
TOTAL			40

Se determinó que el afloramiento fosilífero situado en el Sendero Paleontológico, pertenece al Cretácico tardío, lo cual es apoyado por los moluscos recolectados de la familia Inoceramidae (Fig. 3) que son indicadores para esta Época, con los datos anteriores se elaboró un folleto de divulgación.

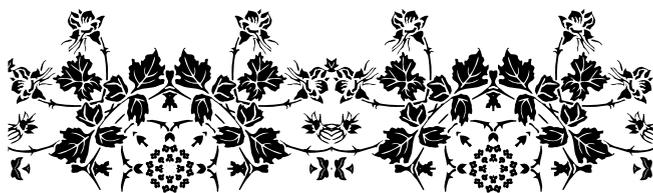
Figura 3. Inoceramidae (Mollusca: Bivalvia) fósil guía indicador del Cretácico tardío aproximadamente 70 millones de años).



Discusión

Los fósiles encontrados en el afloramiento, en su mayor parte están fragmentados, siendo difícil su determinación a nivel específico, pero, después de su limpieza y observación cuidadosa en el laboratorio se pudieron asignar a grupos como los moluscos, entre los que se encuentran algunos inocerámidos, amonites y gasterópodos; en menor proporción están presentes los equinodermos, crustáceos, foraminíferos y restos vegetales. Todos reportados en los trabajos referidos, aunque, en estas publicaciones se menciona una fauna abundante integrada por otros grupos como los rudistas, ostréidos, nerinéidos, acteonéidos entre otros invertebrados marinos. De vertebrados, se describen cocodrilos, tiburones, tortugas y dinosaurios. Por lo que esperamos que al irse incrementando de forma natural la erosión del escarpe se descubran más fósiles.

Por la condición legal en que se encuentran los fósiles, proponemos que el acceso al sendero paleontológico por parte del público, se realice a través de visitas guiadas y cursos de verano de tal forma que se supervise y los regule.





27

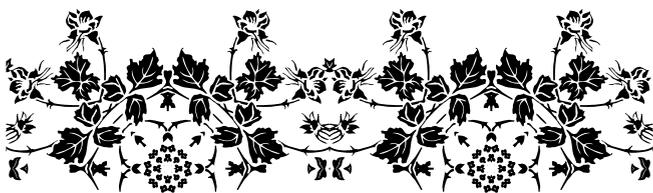


Conclusión

La apertura del Sendero Paleontológico en el Parque, ampliará la oferta de atractivos turísticos ya que ofrecerá al visitante un panorama histórico-biológico del área en que se asienta el Parque, haciendo referencia a algunos aspectos geológicos y paleontológicos que la conforman. También se abrirá una nueva posibilidad de combinar exposiciones *in situ* (Afloramiento del Sendero Paleontológico) y exhibiciones *ex situ* como las que se muestran en el Museo de Paleontología "Eliseo Palacios Aguilera" ambas presentaciones pertenecientes al Instituto de Historia Natural.

Agradecimientos

Los autores del presente escrito agradecen el apoyo recibido por parte de los guardias del Parque Santiago de la Cruz Domínguez, Eneas Morales Martínez[†] y Abelardo de la Cruz, así como a Gerardo Cartas Heredia y Francis Pimentel Zepeda por el apoyo logístico y trabajo de campo.



Literatura citada

Alencáster, G. 1971. Rudistas del Cretácico Superior de Chiapas. Parte I. Pal. Mex. No. 34. Instituto de Geología. Universidad Nacional Autónoma de México. 91 pp.

Alencáster, G. 1995. Moluscos extintos (Rudistas) del Cretácico de Chiapas. *Revista del Instituto de Ciencias y Artes de Chiapas*, 1:68-94

Alencáster, G. y L. Omaña. 2000. Últimos bivalvos inocerámidos en el Maastrichtiano del Estado de Chiapas, sureste de México. Reunión Científica de Homenaje al Dr. Ayala-Castañares. Centro de Investigaciones sobre fijación de nitrógeno. Cuernavaca, Morelos.

Alencáster, A. y L. Omaña. 2006. Maastrichtian Inoceramid Bivalves From Central Chiapas, Southeastern México. *J. Paleont.*, 80(5):946-957

Avendaño, G. J., G. Cartas, M. A. Coutiño, G. Carbot y E. Ovalles. 2004. Reseña histórica del Museo de Paleontología "Eliseo Palacios Aguilera" del Instituto de Historia Natural y Ecología. IX Congreso Nacional de Paleontología. Libro de Resúmenes. Tuxtla Gutiérrez Chiapas. México.

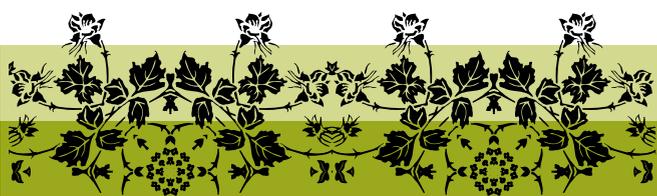
Avendaño, J., M. Coutiño y F. Pimentel. 1998. Rescate del Patrimonio Paleontológico de la carretera Ocozacoautla-Cosoleacaque. Memoria del VI Congreso Nacional de Paleontología. Sociedad Mexicana de Paleontología, A. C. México D. F.

Ayala, A. 1963. Foraminíferos Grandes del Cretácico Superior de la Región Central del Estado de Chiapas, México. Parte I. El Género *Orbitoides* D'Orbigny, 1847. Paleontología Mexicana. Número 13. Instituto de Geología. UNAM. 73 pp.

Buitrón, B. 1974. Algunas especies de la familia Conulidae Lambert, (Echinoidea) del Cretácico Superior de Chiapas. Instituto de Geología, México, Universidad Nacional Autónoma de México. *Paleontología Mexicana*, 39: 7-19.

Buitrón, B., M. C. Rosales y L. Espinosa. 1995. Some Mollusks (Tellinidae, Turritellidae, Cerithidae, Aporrhaidae and Naticidae) from the Late Cretaceous of Ocuilapa, Chiapas. and its Relationship to the North American and Caribbean Provinces. *Revista de la Sociedad Mexicana de Paleontología*, 8(1):1-22

Carbot, G. y J. Avendaño. 2002. Dinosaurios de Chiapas. Revista de la Universidad Nacional Autónoma de Chiapas. 4ª Época, 499-107.



Carbot, G. y M. A. Coutiño. 2000. Cocodrilos fósiles del Cretácico Superior (Maastrichtiano) provenientes de la Formación Ocozocoautla, Chiapas. VII Congreso Nacional de Paleontología y 1 Simposium Geológico en el noroeste de México. Linares, Nuevo León. Libro de resúmenes.

Coutiño M. A. y G. Carbot. 2000. Tortugas cretácicas de Chiapas. VI Congreso Nacional de Herpetología. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Libro de resúmenes.

Chubb, L. J. 1959 Upper Cretaceous of Central Chiapas, Mexico. *Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol.*, 43(4):725-756

Feldmann, R., F. Vega, A. Tucker, P. García y J. Avendaño. 1996. The oldest record of Lophoranina (Decapoda: Raninidae) from the Late Cretaceous of Chiapas, southeastern México. *Journal of Paleontology*, 70: 303-311.

Ferrusquía, I. 1992. Principales Localidades Fosilíferas. Inst. de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. Atlas Nacional de México.

Filkorn, H., J. Avendaño, M. A. Coutiño y F. Vega. 2005. Corals from the Upper Cretaceous (Maastrichtian) Ocozocoautla Formation, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 22(1):115-128.

García, P. 1990. Pasado, Presente. *Información Científica y Tecnológica*, 12(171):17-20.

García, P., J. Avendaño, L. Omaña y G. Alencaster. 1998. *Antilocaprina trilobata* nov. sp. and Upper Cretaceous associated fauna from Chiapas, southeast México. *GEOBIOS, Mémoire Spéciale*, 22: 125-135.

Gutiérrez, G. R. 1956. Bosquejo geológico del Estado de Chiapas. Pp. 9-32. En: Geología del Mesozoico y Estratigrafía Pérmica del Estado de Chiapas. M. Maldonado (Ed.). XX Congreso Geológico Internacional, México. Excursión C15.

Maldonado, K. M. (Ed.). 1956. Geología del Mesozoico y Estratigrafía Pérmica del Estado de Chiapas. Excursión C15. Congreso Geológico Internacional. Vigésima Sesión. México, D. F.

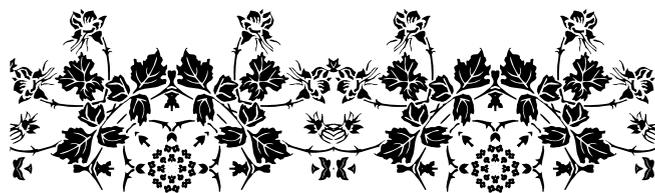
Michaud, F. 1984a. Algunos Fósiles de la Formación Ocozocoautla, Cretácico Superior de Chiapas, México. Memoria III Congreso Latinoamericano de Paleontología. Publ. Misceláneas del Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México.

Michaud, F. 1984b. Foraminíferos y Dacycladaceas del Jurásico Superior y del Cretácico tardío del Estado de Chiapas, México. Memoria del Tercer Congreso Latinoamericano de Paleontología. Pub. en Misceláneas del Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México.

Michaud, F. 1987. Stratigraphie et Paleogeographie du Mesozoique du Chiapas (sudest du Mexique). These du Doctorat du l'universite Paris 6 spécialité stratigraphie. 301 pp.

Michaud, F. 1988. *Neogyroporella? servaisi* n. sp., nouvelle dasycladacee du Maastrichtien du Chiapas, sud-est du Mexique. *Cretaceous Research*, 9: 369-378.

Michaud, F. y E. Fourcade. 1989. Stratigraphieet paléogéographie du Jurassique et du Crétacé du Chiapas (Sud-Est du Mexique). *Bull. Soc. Geol. France*, 5(3); 369-650



Mullerried, F. K. G. 1936. Estratigrafía preterciaria preliminar del Estado de Chiapas. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana. Tomo IX.

Mülleried, F. K. G. 1957. Geología de Chiapas. Gobierno Constitucional del Estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 180 pp.

Nieto, I. 2005. Equinoides fósiles del Cretácico Superior de Chiapas, México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 49 pp.

Nieto-López, I. y P. García-Barrera. 2006. Cretaceous echinoids of México. Pp. 101-114. En: Studies on Mexicana Paleontology. (Vega, F.J., T. G. Nyborg, M. del C. Perillita, M. Montellano-Ballesteros, S. R. S. Cevallos-Ferriz y S. A. Quiroz-Barroso, Eds.). Springer. Netherlands. 309 pp.

Omaña, L. 1998. Late Cretaceous (Maastrichtian) foraminifers from the Inoceramus beds, Ocozocoautla Formation, Central Chiapas, S. E. de México. FORMAS 98; International Symposium on Foraminifera, Soc. Mexicana de Paleontología, Special Publication, Monterrey, México.

Ovalles D. E y M. A. Coutiño. 2002. Rudistas: Evidencia de Conchas extintas en Chiapas: Revista de la Universidad Nacional Autónoma de Chiapas. 4ª Época, 4 99-105.

Pimentel, F., J. Avendaño y M. A. Coutiño. 1997. El uso del Recurso Paleontológico dentro de Laguna Bélgica: Área Natural Protegida de Chiapas. III Congreso Nac. de ANP's Dr. MAT. Tuxtla Gutiérrez. Chiapas. México.

Poignant, A. y F. Michaud. 1985. *Lithophyllum berriozabalense* and *Lithothamnium subguabairense*; two new Melobesioideae of the Upper Cretaceous of México. Bull. Centres Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine.

Quezada M. 1987. El Cretácico Medio-Superior y el límite Cretácico Superior-Terciario Inferior en la Sierra de Chiapas. Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros. 39(1):3-98.

Richards, H. G. 1962. Cyclic deposits in the Cretaceous Ocozocoautla Formation of Central Chiapas, Mexico. *Journal of Sedimentary Petrology*, 32 (1): 99 - 103.

Sánchez, R. 1969. Estratigrafía y Paleontología del Mesozoico de Chiapas, seminario sobre explotación petrolera. Revista del Instituto Mexicano del Petróleo, Mesa Redonda.

Steele, R. y E. Waite. 1985. Contributions to the Stratigraphy of the Sierra Madre Limestone (Cretaceous) of Chiapas. Bol. 102, Instituto de Geología. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 244 pp.

Vega, F. , R. Feldmann, P. García, H. Filkorn, F. Pimentel y J. Avendaño. 2001. Maastrichtian Crustacea (Brachyura: Decapoda) from the Ocozocoautla Formation in Chiapas, southeast México. *Journal of Paleontology*, 75(2), 319-329.



Ma. Consuelo Escobar Ocampo¹ y Susana Ochoa Gaona²

¹ Dirección de Investigación, Instituto de Historia Natural. Actualmente labora en Oficina de Sistematización de banco de datos, Departamento de vida silvestre, Dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre, Secretaría de Medio Ambiente y Vivienda. 3ª Poniente Norte 148, Colonia Centro. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. C.P. 2900. Correo electrónico: robinsonella@yahoo.com.mx.

² Departamento de Agroecología, El Colegio de la Frontera Sur. Unidad Villahermosa. Km. 15.5 carretera a Reforma, R/A El Guineo 2ª. Secc., 86280, Mpio. Centro, Tabasco, México. Correo electrónico: sochoa@ecosur.mx



Cap. Tres

Vegetación y Flora



Introducción

Chiapas tiene el privilegio de poseer una de las floras más diversas de México, esto debido a su variabilidad topográfica y climática, además en él confluyen taxa de las regiones Boreal y Meridional (Rzedowski, 1978). Esta entidad geográfica contiene casi todos los ecosistemas de nuestro país, desde la vegetación tropical de las zonas bajas hasta los páramos de alta montaña.

Las selvas de la región El Ocote-Chimalapas-Uxpanapa llamadas en su conjunto selva Zoque, integran una masa forestal que posee una gran correspondencia con el macizo montañoso que forma la columna vertebral del Istmo de Tehuantepec, por lo que es de importancia vital como corredor biológico de intercambio de germoplasma entre Norteamérica y Centroamérica (Challenger, 1998). Como resultado del continuo proceso de fragmentación, de estos ecosistemas sólo quedan parches de vegetación remanente rodeados por coberturas modificadas por diferentes usos de suelo.

Uno de estos remanentes de vegetación lo constituye el Parque Educativo Laguna Bélgica, incluido y ubicado en el límite sureste de la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote. Esta es un área natural protegida de importancia biológica y educativa, que fue creada por el Gobierno del Estado de Chiapas con la finalidad de impartir educación ambiental y proporcionar apoyo pedagógico a las escuelas. Debido a su cercanía con la Sierra El Limón y la Selva El Ocote, sirve como corredor biológico entre estas áreas, o bien, como refugio permanente de muchas especies, de las cuales destacan varias especies de vertebrados terrestres incluidas en la Norma Oficial Mexicana (SEMARNAT, 2002; Luna-Reyes *et al.*, en esta obra; Morales-Pérez y Altamirano, en esta obra; Riechers, en esta obra) y de cuyos grupos se han registrado en esta zona nuevas especies para la ciencia (Luna Reyes *et al.*, 2005).

A pesar de su importancia biológica, su vegetación y flora no han tenido la atención debida y hasta ahora no existen estudios publicados al respecto. Las referencias más cercanas son los estudios de vegetación en la Selva El Ocote y sus alrededores (Ochoa-Gaona, 1996; García-Alfaro, 1999). En congruencia con lo anterior, el principal objetivo de esta investigación fue definir y caracterizar las asociaciones vegetales del Parque, para sentar bases que permitan emitir propuestas de conservación y manejo del área.



Antecedentes

Destaca como uno de los principales investigadores de la zona el Dr. Dennis Breedlove, quien en colaboración con P.H. Raven, R. F. Thorne y A. R. Smith realizaron recolectas de 1965 a 1988 entre los kilómetros 19 y 20 de la carretera Ocozocoautla-Apic Pac con la recolección de 95 ejemplares (Base de datos de El Colegio de la Frontera Sur-ECOSUR). Específicamente en el Parque, entre 1988 y 1992, se registran recolectas que corresponden a 74 especies arbustivas y arbóreas.

Sánchez-León (1982) y Sánchez-León y Palacios (1987), realizaron recolectas en el área y depositaron sus ejemplares en el Herbario CHIP del Instituto de Historia Natural, registrando 80 especies, de las cuales 37 son leñosas.

El Departamento de Información para la Conservación del Instituto de Historia Natural (IHN, 1994) recopiló y analizó información de los herbarios CHIP del Instituto de Historia Natural y del Smithsonian Institution, Washington, D.C., E.U.A. (USNM). Como resultado se hace referencia a 21 especies para la zona y la región circunvecina, y se diferencian cuatro tipos de vegetación.

Sánchez-Cortés (1996) elaboró un programa de Educación Ambiental para la zona, en el que incluye un listado florístico basado en observaciones y recolectas de varios autores, en él hace referencia a 46 familias con 77 géneros y 87 especies, 52 de ellas leñosas.

El decreto de Gobierno (Gobierno del Estado de Chiapas, 1996), señala que en el Parque se encuentran 87 especies que corresponden a 47 familias, de las cuales al menos 29 tienen uso medicinal, alimenticio o de construcción. Por otro lado, la Secretaría de Hacienda (1998) en la agenda estadística reconoce cuatro tipos de vegetación: Selva Alta Perennifolia, Selva Mediana Perennifolia, Selva Mediana Subperennifolia y Bosque de Pino-Encino.

Métodos

Fotointerpretación y elaboración del mapa de vegetación

Para establecer un polígono que coincidiera con los límites del decreto del Parque, se tomaron en campo las coordenadas geográficas de los principales vértices del polígono, se registró la localización de los vértices en los mapas y estos datos se complementaron con fotointerpretación.

Se delimitaron de forma preliminar los diferentes tipos de vegetación, con base en la revisión bibliográfica (IHN, 1994; Sánchez-Cortés, 1996) y consulta de cartografía (INEGI, 1983; 1989). Los límites de cada asociación vegetal se establecieron mediante la fotointerpretación de ortofotos blanco y negro, escala 1:20,000 (Registro Agrario Nacional, 1986). Ésta se efectuó tomando en cuenta el tono, textura, forma, tamaño y patrones de relieve (Turner *et al.*, 1996).

Con esta información se elaboró en un plano fotogramétrico de la zona de estudio, el cual se digitalizó usando el programa CAMRIS 1990.



LAGUNA BÉLGICA

Caracterización de la vegetación

Se establecieron 42 sitios distribuidos de manera aleatoria, 14 en cada una de tres subzonas, delimitadas por los senderos educativos Bosque, Montaña y Laguna, abarcando una superficie total de 4,200 m². En cada sitio se muestrearon 100 m² de acuerdo al método sugerido por Mueller-Dombois y Ellenberg (1974) para la vegetación arbórea. Dentro de cada sitio se contó el número de individuos por especie de todos los árboles y arbustos con altura ≥ 1 m y un diámetro a la altura del pecho (dap) ≥ 3 cm.

En cada sitio se registró la localización geográfica, la altitud, topografía, orientación, exposición y pendiente del terreno. Los datos de cada sitio fueron recabados en formatos diseñados para el presente estudio. Se calculó la densidad, frecuencia absoluta y frecuencia relativa con base en la metodología de Mueller-Dombois y Ellenberg (1974).

Para la clasificación se asignaron índices de dominancia de especies por sitio, con valores del 1 al 7, aplicando la escala de Braun-Blanquet (1932; Cuadro 1). Los valores de índices de dominancia obtenidos se procesaron en Twinspan 4.0 para su clasificación. Las asociaciones diferenciadas se confrontaron con los tipos de vegetación obtenidos mediante la fotointerpretación para asignar los nombres de los tipos de vegetación a las asociaciones aquí clasificadas. La nominación de las unidades de vegetación se basó en el sistema de Miranda y Hernández X. (1963).

36

CLAVE	DENSIDAD	COBERTURA
1	1 individuo	0-5%
2	2-5 individuos	0-10%
3	Abundante	Menor de 5%
	Escaso	5-10%
4	Muy abundante	Menor de 10%
	Poco abundante	10-25%
5	Escaso o abundante	25 a 50%
6	Escaso o abundante	50 a 75%
7	Escaso o abundante	75 a 100%

Cuadro 1. Escala de índice de dominancia por densidad y cobertura

Inventario de especies vegetales leñosas.

Se efectuó la recolecta de los ejemplares encontrados con flor o fruto. La recolecta de árboles altos se apoyó en equipo de ascenso y con lazo o tijera de podar de mango largo. Los ejemplares recolectados, una vez herborizados se identificaron en los herbarios CHIP, de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) y del Instituto de Biología de la UNAM (MEXU). El catálogo de las especies recolectadas se enriqueció con los listados reportados por el IHN (1994) y por Sánchez-Cortés (1996), así como con las colectas de esta zona registradas en las bases de datos de los Herbarios CHIP y ECOSUR. Las colectas fueron depositadas en el Herbario CHIP y de acuerdo a su disponibilidad en los siguientes herbarios: Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Regional (CIIDIR), ECOSUR-Unidad San Cristóbal, MEXU, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), Universidad Autónoma de Chapingo (CHAP) y Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).

Los usos de las especies se documentaron con base en bibliografía especializada (Nash y Moreno, 1981; López-Ferrari, 1989; Sánchez-Vindas, 1990; Vargas-Simón *et al.*, 1992; Martínez-Ramos, 1994; Isidro-Vázquez, 1997; Maldonado-Mares *et al.*, 1997; Miranda, 1998; Pennington y Sarukhán, 1998). La información obtenida se capturó en una base de datos en formato ACCESS 97 para la emisión de un listado florístico acotado (Apéndice 1).



Resultados

El polígono definido en este estudio ocupa una superficie de 42 ha y está ubicado entre los 16° 52' 36.72" y 16° 53' 9.18" de Latitud norte y los 93° 27' 32.34" y 93° 27' 9.06" de Longitud oeste. Este polígono difiere en forma del definido en el decreto del Parque.

Mapa de vegetación

La mayor parte del área de estudio se encuentra cubierta por vegetación secundaria de 27 años de edad, la cual se desarrolló a partir del decreto como Parque Educativo (Registro Agrario Nacional, 1981; Gobierno del Estado de Chiapas, 1996). En él se diferenciaron cinco asociaciones vegetales: encinar de *Quercus elliptica*, encinar de *Q. oleoides*, acahual arbóreo, pastizal y asociación secundaria de herbáceas, esta última de formación reciente (Fig. 1).

Encinar de *Quercus elliptica*

Esta asociación ocupa una superficie de 4.2 ha, se desarrolla en laderas con pendientes entre 15 y 40° con exposiciones noreste, sur y este, y en las cimas de los cerros, entre los 900 y 960 m de altitud. Se presenta en áreas con poca humedad, por lo que las epífitas son poco abundantes. Se trata de un bosque denso, pero presenta un dosel abierto de 25 m de altura, formado por pocos individuos viejos de *Quercus oleoides*, con diámetros de hasta 80 cm, y un estrato arbóreo bajo entre 10 a 15 m.

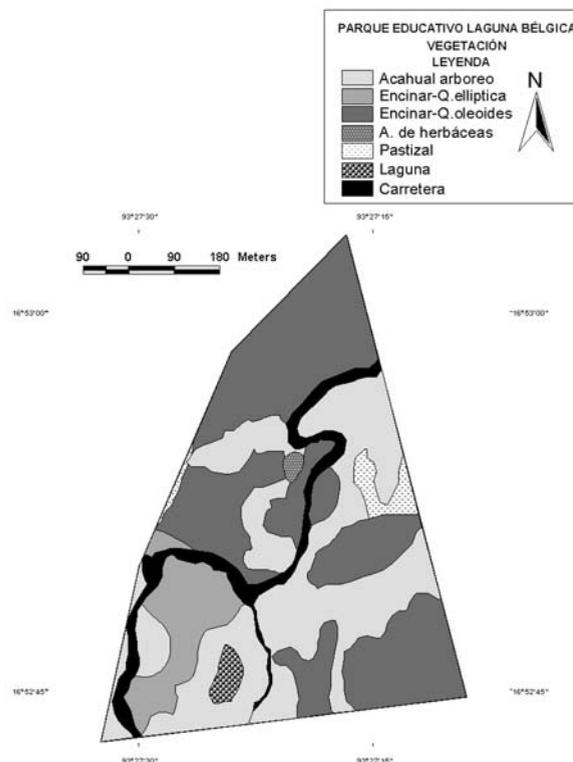


Figura 1. Asociaciones vegetales en el Parque Educativo Laguna Bélgica.



LAGUNA BÉLGICA



En esta asociación se registraron 27 especies entre las que abundan los arbustos y árboles jóvenes de *Quercus elliptica* (roble o encino), cuya dominancia comparte con *Myrsine coriacea* subsp. *coriacea* (triquis), asociados a *Ternstroemia oocarpa* (nanche de montaña), *Conostegia icosandra* (cinco negritos), *Nectandra sanguinea* (aguacatillo de montaña) y *Toxicodendron striatum* (cedrillo); la mayoría de ellos con diámetros menores de 10 cm.

38

Forman parte importante de este bosque por su frecuencia, algunas especies que no mostraron preferencia por alguna comunidad en particular, entre ellas; *Ardisia siltepecana* (huitumbillo de montaña), *Clethra macrophylla* (marquesote), *Mosquitoxylum jamaicense* (cedrillo), *Rondeletia aff. stachyoidea* (laurel de montaña), *Saurauia oreophila* y *Tapirira mexicana* (duraznillo). En el estrato inferior se desarrollan *Chamaedorea* spp. (palma), *Conostegia* sp. (cinco negritos), *Cyathea* sp. (cola de mono) y *Senecio grandifolius* (yerba Martín), así como varias especies de bejucos, entre ellos: *Archibaccharis schiedeana*, *Davilla kunthii* (bejuco de pimienta), *Dioscorea* sp. (barbasco) y *Vitis tiliifolia* (bejuco de agua). La especie característica de esta asociación está mejor representada en la pequeña porción que ocupa en el sendero Bosque, en donde presenta algunos árboles viejos con alturas hasta de 25 m y diámetros de 60 cm.

Por su reducida superficie, es una de las asociaciones más perturbadas por los efectos de borde originados por la carretera y los límites con terrenos vecinos. Por ello, es común encontrar en su interior especies ruderales o secundarias relativamente abundantes como *Archibaccharis schiedeana*, *Calliandra grandiflora* (borrajillo o barbiquejito), *Cecropia obtusifolia* (guarumbo), *Davilla kunthii* (bejuco de pimienta), *Ficus* spp. (matapalo), *Piper hispidum* (bordón de viejo), *Solanum* sp., *Vernonia argyropappa* y *Vitis tiliifolia* (bejuco de agua) entre otras.



Encinar de *Quercus oleoides*

Esta asociación cubre las porciones mejor conservadas y expuestas a la humedad de los vientos provenientes del Golfo de México. Ocupa una superficie de 17.7 ha y se encuentra distribuida en cinco fragmentos discontinuos al interior del PELB. Se localiza en las cimas de los cerros y en laderas con pendientes de 5 a 40° por arriba de los 950 m de altitud. En esta asociación se registraron 59 especies leñosas, que forman un bosque denso, con un estrato arbóreo de hasta 25 m de altura y dap hasta de 100 cm.

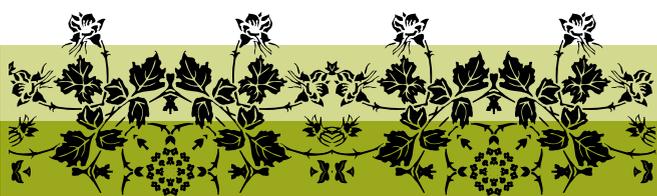
Se caracteriza por la presencia de *Quercus oleoides* (roble o encino), especie que proporciona la fisonomía de esta asociación con mayores valores de cobertura. El dosel es más o menos abierto, con una cobertura promedio de 35%. Las especies más frecuentes fueron *Calyptanthes* sp. (patán), *Erythroxylum tabascense* (matapiojo), *Eugenia rhombea*, *Matayba oppositifolia* (muzucuy) y *Mosquitoxylum jamaicense* (cedrillo).

En esta asociación abundan las epífitas herbáceas, principalmente orquídeas, bromelias, helechos, musgos y líquenes, pero también proliferan especies leñosas como *Clusia* spp., *Hillia tetrandra* y parásitas arbustivas como *Topobea laevigata* (cinco negritos), o arbóreas hemiparásitas como *Ficus involuta* (matapalo) que inicia su vida frecuentemente sobre *Quercus oleoides*. En el estrato herbáceo se encontraron algunos helechos como *Blechnum occidentale*, *Gleichenia furcata*, *Nephrolepis pectinata*, *Phlebodium aureum*, *Thelypteris kunthii* y *Thelypteris torresiana*.

Comparte diez especies con el encinar de *Quercus elliptica*: *Acacia pennatula* (quebracho), *Conostegia icosandra* (cinco negritos), *Cyathea* sp. (cola de mono), *Nectandra sanguinea* (aguacatillo de montaña), *Quercus elliptica* (roble o encino), *Q. oleoides* (roble o encino), *Senecio grandifolius* (yerba Martín), *Ternstroemia oocarpa* (nanche de montaña) y *Toxicodendron striatum* (cedrillo). Por otra parte *Tabernaemontana amygdalifolia* (cojón de toro) y una especie no identificada que son características del acahual arbóreo, también están presentes en esta asociación aunque con frecuencia, densidad y cobertura bajas.

Acahual arbóreo

Ocupa una superficie de 15.12 ha, se distribuye en las cañadas y laderas de topografía ondulada, con pendientes entre 3 a 30° en exposiciones norte, oeste y noroeste, desde los 850 a los 960 m de altitud en las áreas utilizadas anteriormente para el cultivo del café o como terrenos de agostadero con uso semi-intensivo (INEGI, 1973; Registro Agrario Nacional, 1986). Se localiza en la cañada que ocupa la parte media del sendero Bosque y paralelamente a la vereda entre la carretera Ocozocoautla a ApiePac y la carretera a Santa Laura. En el sendero Montaña se extiende desde el límite con el rancho El Chapopote y se continua por una franja paralela a la carretera Ocozocoautla a ApiePac, limitando al este con el encinar de *Quercus oleoides*. También ocupa porciones amplias en los senderos Montaña y Laguna, por detrás y enfrente del campamento. Esta asociación contiene 55 especies, siendo las más frecuentes *Calyptanthes* sp. (patán), *Nectandra coriacea* (humo amarillo), *Phoebe* sp. (humo negro), *Piper diandrum* (bordón de viejo), *Siparuna andina* (cojón de tigre) y *Tapirira mexicana* (duraznillo).



El acahual arbóreo es tan denso como el encinar de *Quercus oleoides*, pero denota una mayor perturbación, caracterizada por la abundancia de arbustos con diámetros menores de 5 cm y bejucos espinosos que cierran los claros entre la vegetación. La estructura del acahual arbóreo es muy variable, aunque en general presenta cuatro estratos: un dosel, un estrato arbóreo intermedio, uno bajo y un estrato arbustivo. En porciones con acahual más joven, solamente se presentan los dos últimos estratos. Por encima del dosel se desarrollan especies emergentes cuya altura fluctúa entre los 20 y 35 m de altura, entre ellas: *Alchornea latifolia* (totoposte), *Ficus spp.* (matapalo o amate), *Laplacea grandis* (árbol de lengua), *Terminalia amazonia* (cacho de toro) y *Vochysia guatemalensis* (clavito). El dosel (20 a 25 m) lo componen *Bursera simaruba* (mulato), *Cecropia obtusifolia* (guarumbo), *Clethra macrophylla* (marquesote), *Nectandra coriacea* (humo amarillo), *Phoebe sp.* (humo negro) y *Pimenta dioica* (pimienta) entre las más importantes.

Debido a que estos terrenos se usaron como cafetales, se encuentran algunas especies exóticas y fomentadas como *Inga oerstediana* (chalum), *Pimenta dioica* (pimienta), *Psidium guajava* (guayaba) y *Syzygium jambos* (pomarrosa), las cuales generalmente son utilizadas como árboles de sombra del cafetal y/o para consumo de sus frutos. Aunque este bosque presenta especies primarias propias de Selva Alta Perennifolia y Mediana Subperennifolia, tales como *Terminalia amazonia* (cacho de toro), *Vochysia guatemalensis* (clavito) y *Ficus spp.* (matapalo o amate), no fue posible clasificarlo en este tipo de vegetación, ya que las especies características son principalmente especies sucesionales secundarias, exóticas o introducidas.

En los bordes de la carretera de Ocozocoautla a ApicPac, se forman matorrales arbustivos entre los que se registraron arbustos secundarios y árboles pequeños de *Acacia pennatula* (quebracho), *Baccharis trinervis var. trinervis* (malacate), *Chromolaena glaberrima*, *Conostegia xalapensis* (cinco negritos), *Critonia hospitalis* (pozol), *Hamelia patens* (riñonina), *Lasianthaea fruticosa*, *Lippia myriocephala* (manzanito), *Piper hispidum* (bordón de viejo), *Schistocarpha bicolor* (lengua de vaca), *Siparuna andina* (cojón de tigre), *Solanum sp.* y especies exóticas como *Mangifera indica* (mango), *Psidium guajava* (guayaba) y *Silybum marianum* (cardo lechero).



Pastizal inducido

Se localiza en una área más o menos plana, al pié de la ladera abrupta que baja de las partes más altas del Parque. Por su ubicación al noreste de la reserva recibe gran parte de la humedad de los vientos provenientes del Golfo, por lo que en tiempo de lluvias se encuentra anegado. Este pastizal es relicto de anteriores áreas de agostadero. Está dominado por especies de gramíneas. Los pastos y herbáceas no fueron analizados ni cuantificados en este estudio, sin embargo, con base en Sánchez-Cortés (1996) y las bases de datos de los herbarios CHIP y ECOSUR, se pueden mencionar entre las gramíneas a *Lasiacis nigra*, *Panicum sp.* y *Pharus sp.*, además de otras herbáceas como *Canavalia sp.*, *Fuirena bulbipes*, *Polygala paniculata*, *Rhynchospora corymbosa* y *Tripogandra angustifolia*. Ocupa una superficie de 1.32 ha y se distribuye en la parte norte del Sendero Montaña, entre el acahual arbóreo y la parte alta del encinar de *Q. oleoides*, en donde colinda y se extiende hacia el rancho El Chapopote.

Asociación secundaria de herbáceas

Esta asociación es de formación relativamente reciente, y posiblemente se produjo por la tala de algunos árboles para la ampliación de la carretera Ocozocoautla a ApicPac en 1992 (M.A. Isidro Vázquez com. pers.). Esto ocasionó la compactación y encharcamiento del suelo y también favoreció el desarrollo en abundancia de *Equisetum sp.* (cola de caballo) y helechos como *Phlebodium sp.* y *Pteridium aquilinum* principalmente. Actualmente los equisetos han sido sustituidos por pastos. En los bordes se observan algunos arbustos o árboles pequeños de *Calliandra grandiflora* (borrajillo), *Inga fagifolia* (caspirol), *Nectandra reticulata* (humo negro) y bejuco como *Serjania triquetra* (bejuco tres esquinas).

Ocupa una pequeña porción de 0.17 ha y se distribuye únicamente en la salida del sendero Bosque hacia El Chapopote. Se desarrolla sobre una superficie plana, que forma parte de las cañadas antes de la creación de la carretera Ocozocoautla a ApicPac.



LAGUNA BÉLGICA

Inventario de especies vegetales leñosas

Se recolectaron 371 ejemplares que corresponden a 159 especies leñosas, este listado se complementó con registros o recolectas previas, alcanzando un total de 254 especies para el área de estudio. Estas se encuentran distribuidas en 157 géneros y 64 familias (Cuadro 4, Apéndice 1). De este listado, 68 especies constituyen nuevos registros para la zona.

Las familias con mayor número de especies en orden decreciente fueron Rubiaceae, Asteraceae, Leguminosae, Melastomataceae, Myrsinaceae, Solanaceae, Verbenaceae y Euphorbiaceae. Las cuatro primeras agrupan 115 especies, lo que corresponde al 47% del total. La familia Rubiaceae, con 14 géneros y 27 especies, representa el 10% y 11% respectivamente del total. La familia Asteraceae, registró 19 géneros y 23 especies, es decir, el 9% y 13% respectivamente. La familia Leguminosae con nueve géneros y 15 especies registradas (6% en ambos casos). La presencia de estas tres primeras familias son importantes tanto en la fisonomía como en la estructura arbustiva y arbórea, ya que de las Rubiaceae, el 20% del total de especies son árboles y el 80% son arbustos, las Asteraceae prevalecen en los claros en forma arbustiva con el 97% y el resto como bejucos leñosos y de las Leguminosae el 32% son árboles, 57% arbustos y 11% bejucos.

42

Cuadro 4. Resumen del número de familias, géneros y especies registrados, según su división taxonómica. F = Familias, G = Géneros, E = Especies, G/F = No. de Géneros/No. de Familias, E/G = No. de Especies/No. de Géneros.

DIVISIÓN/CLASE	F	G	E	G/F	E/G
Pteridophyta	8	8	10	1	1.25
Anthophyta	55	149	244	2.71	1.64
Dicotyledoneae	52	145	237	2.79	1.63
Monocotyledoneae	3	4	7	1.33	1.75
TOTAL	63	157	254	1.33	1.75

Del total de géneros registrados, los más diversos fueron: *Psychotria* con 10 especies, *Solanum* con siete, *Miconia* con seis, *Clusia*, *Parathesis*, *Piper* y *Quercus* con cinco especies cada uno. Las especies *Chamaedorea ernesti-augusti* (palma cola de pescado) y *C. quezalteca* (palma) son consideradas vulnerables (Vovides, 1981) o amenazadas, según la Norma Oficial Mexicana (SEMARNAT, 2002).

En lo que respecta a la riqueza y con base en las especies registradas durante el presente estudio (159 especies) se encontró que los arbustos con 82 especies representaron el 52%, mientras que el 42% fueron árboles (67 especies) y sólo nueve especies son bejucos (6%). El mayor número de especies de bejucos estuvo representada por las familias Leguminosae y Sapindaceae (dos especies); Asteraceae, Dilleniaceae, Dioscoreaceae, Liliaceae, Malvaceae, Solanaceae, Verbenaceae y Vitaceae (con una especie cada una), todas estas agrupadas en 12 géneros. Se anexa un listado florístico, ordenado taxonómicamente y de forma alfabética, acotado con el nombre común de la especie en la zona, usos actuales o potenciales y la clave de los investigadores que las han colectado o registrado (Apéndice 1).





Discusión y conclusiones

Se generó un nuevo polígono del Parque, que permite tener datos consistentes en cuanto a su forma y tamaño, lo que proporciona las bases para estudios posteriores y para el manejo del parque.

La clasificación obtenida por Twinspan fue útil para delimitar asociaciones basadas más en la fidelidad de las especies que en su dominancia, y agrupó asociaciones que comparten muchas especies dominantes, pero con características propias.

Todas las comunidades diferenciadas contienen elementos de Selvas Alta o Mediana Perennifolia o Subperennifolia, de Encinar Tropical y de Bosque Caducifolio. Esto puede deberse a que el intervalo altitudinal del Parque coincide con el intervalo altitudinal en que se desarrollan estos tipos de vegetación (Rzedowski, 1978; Miranda, 1998; Pennington y Sarukhán, 1998).

Por otra parte, es necesario considerar que en el área de estudio la vegetación actual se formó a partir del desarrollo de comunidades perturbadas, ya que anteriormente el terreno se usó con fines agropecuarios, además de que fue deteriorada por los efectos de borde producidos por la construcción de la carretera Ocozocoautla-Malpaso. Las asociaciones evaluadas son secundarias, por lo que en ellas concurren especies provenientes de comunidades cercanas o incluso introducidas por el hombre, esto produce dificultades al tratar de establecer los límites entre las asociaciones presentes. Por ello, la presencia, densidad y frecuencia de las especies, así como la estructura de las comunidades está fuertemente afectada, sin embargo fue posible distinguir algunas especies remanentes de Selva Alta Perennifolia, que debido a su alta densidad y frecuencia de manera similar en las tres asociaciones leñosas, en este estudio quedaron clasificadas como indiferentes cuando probablemente fueron características de la selva original.

Las asociaciones vegetales obtenidas coinciden parcialmente con las descritas por García-Alfaro (1999) para los alrededores de Laguna Bélgica, que refiere como encinares de 25 m o más con *Quercus oleoides*, *Q. corrugata* y *Q. diversifolia* en el estrato arbóreo alto. En este estudio sólo se encontró a la primera especie, la cual es dominante en el encinar de *Q. oleoides*. Asimismo, el acahual arbóreo de Laguna Bélgica es similar florísticamente a la Selva Mediana Subperennifolia descrita por García-Alfaro (1999) para la porción noroeste de las Montañas del Norte.



LAGUNA BÉLGICA

El acahual arbóreo presenta también una similitud del 24% con las asociaciones descritas por Ochoa-Gaona (1996) para El Aguajito de Maculisguate y Emilio Rabasa, en la Selva El Ocote, con las que comparte varias especies.

Por otra parte, el acahual arbóreo de Laguna Bélgica mostró una gran similitud florística con las selvas tropicales de la vertiente del Golfo v. gr. el sureste de Veracruz (León-Cázares y Gómez-Pompa, 1964) en la cual se describen dos asociaciones de selva alta perennifolia, una de ellas dominada por *Vochysia guatemalensis* (clavito), con la que presenta un 50% de similitud florística.



44

A pesar de su relativa cercanía con el Centro Ecológico Recreativo El Zapotal, al comparar la vegetación de Laguna Bélgica con la Selva Mediana Subperennifolia descrita por Palacios-Espinosa (2000) se encontró que estas comparten solamente el 5% de sus especies, entre ellas: *Ardisia escallonioides* (huitumbillo de montaña), *Brosimum alicastrum* (ramón), *Bursera simaruba* (mulato), *Cecropia peltata* (guarumbo), *Cedrela odorata* (cedro rojo), *Daphnopsis americana* (talismecate), *Pimienta dioica* (pimienta), *Rondeletia stenosphon* (residón) y *Trichilia havanensis*, esto se explica porque los regímenes de precipitación son muy diferentes y en este sentido, las especies compartidas o bien son propias de ambientes secundarios o son especies fomentadas como la Pimienta dioica.

El encinar de *Quercus oleoides* corresponde a la descripción de los encinares tropicales (Miranda y Hernández X., 1963; Rzedowski, 1978; Pennington y Sarukhán, 1998). En Chiapas se encuentra en condiciones climáticas similares con las Selvas Alta Perennifolia y Mediana Subperennifolia (Huerta-Cisneros et al. 1986). Estos encinares tienen mayor similitud con los de Guatemala y Centroamérica que con los de México (Rzedowski, 1978).

No obstante el carácter tropical del encinar de *Quercus oleoides*, contiene elementos de afinidad boreal tales como *Liquidambar macrophylla* (liquidámbar), *Quercus sapotifolia* (encino o roble) y *Q. elliptica* (encino o roble), entre otros, mezclados con elementos de afinidad meridional tales como *Clethra macrophylla* (marquesote), *Ficus spp.* (matapalo o amate), *Laplacea grandis* (árbol de lengua), *Terminalia amazonia* (cacho de toro) y *Vochysia guatemalensis* (clavito), especies relativamente importantes en los estratos superiores de las selvas tropicales. Al respecto, Wendt (1998) sugiere que durante los últimos cinco millones de años, los bosques húmedos de montaña de México han sido invadidos por taxa de Sudamérica vía Centroamérica, lo que explica la afinidad meridional general de la vegetación de estos bosques.



Con 246 especies registradas, el Parque Educativo Laguna Bélgica constituye uno de los últimos remanentes de bosque en la región. Las especies recolectadas durante el presente estudio aportaron el 64% del total registrado, lo que refleja la importancia de esta contribución para el conocimiento florístico de la reserva. A pesar de su reducida superficie y su poca variación altitudinal, el Parque presentó una alta diversidad florística con respecto a otras áreas de Chiapas en condiciones climáticas y altitudinales similares (en parte). En su pequeña superficie, este parque contiene el 63% de las plantas leñosas registradas para la vegetación que se distribuye a lo largo del Cañón del río La Venta (Ochoa-Gaona, 1996) y supera por 71 especies al listado que reporta García-Alfaro (1999) para la porción noroeste del Estado.

Tal diversidad se debe a las condiciones físicas y ambientales que permiten la combinación de especies de varios tipos de vegetación, pero principalmente a la diversidad y abundancia de especies propias de sucesión secundaria, ya que poco más del 50% de las especies leñosas registradas son de este origen. En cuanto al número de especies, Brown y Lugo (1990), señalan que si el número de especies es grande durante la reorganización y fases de agregación de la sucesión secundaria, nos indica que las oportunidades para el establecimiento de especies son altas, por lo que se comporta como un refugio de especies.

De acuerdo a lo anterior, a casi 30 años de su uso con fines agropecuarios, el bosque se encuentra en buen estado de regeneración y presenta condiciones propicias para el desarrollo de especies nativas. En este aspecto, el Instituto de Historia Natural ha trabajado desde años anteriores reintroduciendo especies vegetales nativas como la vainilla (*Vanilla planifolia*) y de las palmas *Chamaedorea tepejilote*, *C. ernesti-augustii* y *C. quezalteca* (E. Palacios-Espinosa[†] y T. Cabrera Cachón, *com. pers.*).

Con fines de reintroducción se pueden tomar como base la importancia ecológica de las especies en la regeneración de bosques, comenzando con las especies nativas valiosas propuestas para reforestación por Vázquez-Yanes et al. (1999) y tomando en cuenta la utilidad de las especies para la población local, lo que motivará una mejor conservación de las zonas restauradas.

Las medidas de protección establecidas han contribuido a la regeneración natural de la vegetación y en la conservación de algunas especies con alguna categoría de riesgo. Sin embargo, existe una fuerte presión sobre el Parque a través del camino y de los terrenos circundantes, v. gr. los incendios de 1998 que devastaron aproximadamente cinco ha de bosque en el área, lo que pone en peligro ésta pequeña zona. Por ello, es necesario desarrollar estrategias adicionales de manejo y monitoreo que puedan incrementar la posibilidad de persistencia.



Laguna Bélgica

Con la re zonificación y recategorización de la Selva El Ocote como Reserva de la Biosfera, se establece un macizo forestal más o menos continuo con Laguna Bélgica, la Sierra El Limón y los Chimalapas, que en conjunto constituyen una de las masas forestales más extensas del continente americano, refugio del Pleistoceno, con elevado índice de endemismos debido a su relieve abrupto: la selva Zoque. Esta selva posee una gran correspondencia con el macizo montañoso que forma la columna vertebral del Istmo de Tehuantepec, por lo que es de importancia vital como corredor biológico de intercambio de germoplasma entre Norte y Centroamérica (Arriaga *et al.*, 2000).

46



Literatura citada

Arriaga, L., J. M. Espinosa, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (Coord.). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 609 pp.

Braun-Blanquet, J. 1932. Plant sociology. The study of plant communities. McGraw-Hill Book. XVIII, Nueva York, EEUU. 439 pp.

Brown, S. y A. L. Lugo. 1990. Tropical secondary forest. *Journal of Tropical Ecology*, 6: 1-32.

Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Instituto de Biología, UNAM y Agrupación Sierra Madre. México, D.F 847 pp.

García-Alfaro, R. 1999. Estudio de la Vegetación y usos del suelo de la porción oeste de las Montañas del Norte de Chiapas, México. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México. 90 pp.

Gobierno del Estado de Chiapas. 1996. Decreto de Área Natural Protegida con el carácter de Zona Sujeta a Conservación Ecológica, la fracción del predio rústico denominado "Laguna Bélgica". Periódico Oficial 98:15-21. Publ. 141-A-96.

Huerta-Cisneros, M., E. Reyes-Aguilar y J. L. Gámez-Valdivia. 1986. Características generales de la vegetación y su utilización en 25 municipios de Chiapas. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. 46 pp.

Instituto de Historia Natural (IHN). 1994. Parque Ecológico Laguna Bélgica, un análisis del manejo sistematizado de los datos sobre sus recursos bióticos. Departamento de Información para la Conservación. Instituto de Historia Natural. Documento interno.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 1973. Fotografía aérea, escala 1:50,000. Vuelo de zona 1973, zona 31-A, línea de vuelo 21; No. 11. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 1983. Carta Topográfica Ocozocoautla. E15-C58. Escala 1:50,000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.



Laguna Bélgica

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 1989. Carta de Uso de Suelo y Vegetación Tuxtla Gutiérrez E15-11. Escala 1: 250,000. México. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.

Isidro-Vázquez, M. A. 1997. Etnobotánica de los zoques de Tuxtla Gutiérrez. Instituto de Historia Natural, Gobierno del Estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. 125 pp.

León-Cázares, J. M. y A. Gómez-Pompa. 1964. La vegetación del sureste de Veracruz. Contribuciones al estudio ecológico de las zonas cálido-húmedas de México (2). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Publicación Especial, 5: 16-48.

López-Ferrari, A. R. 1989. Familia Araliaceae. *Flora de Guerrero*, 1: 1-23.

Luna-Reyes, R., E. Hernández y H. Núñez. 2005. Anfibios y reptiles del Parque Educativo "Laguna Bélgica", Chiapas, México. *Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana* 13: 25-35.

Luna-Reyes, R., E. Hernández y H. Núñez. En esta obra (2008). Pp. Xx. Anfibios y reptiles. En: Laguna Bélgica: Patrimonio Natural e Interpretación Ambiental. (J. E. Morales-Pérez, A. Riechers y E. Hernández, Comps.). Instituto de Historia Natural. Gobierno del Estado de Chiapas. Consejo de Ciencia y Tecnología de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. xx pp.

Maldonado-Mares, F., G. Vargas-Simón y R. F. Molina-Martínez. 1997. Los cercos vivos del Estado de Tabasco, México. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco. 100 pp.

Martínez-Ramos, M. 1994. Regeneración natural y diversidad de especies arbóreas en selvas húmedas. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 54: 179-224.

Miranda, F. 1998. La vegetación de Chiapas. 3a. edición. Consejo Estatal para la Cultura y las Artes de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 596 pp.

Miranda, F. y E. Hernández X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 28: 29-179.

Morales-Pérez, J. E. y M. A. Altamirano. En esta obra (2008). Aves. Pp. Xx. En: Laguna Bélgica: Patrimonio Natural e Interpretación Ambiental. (J. E. Morales-Pérez, A. Riechers y E. Hernández, Comps.). Instituto de Historia Natural. Gobierno del Estado de Chiapas. Consejo de Ciencias y Tecnología de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. xx pp.

Mueller-Dombois, D. y H. Ellenberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons. Nueva York, EEUU. 547 pp.

Nash, D. L. y N. P. Moreno. 1981. Boraginaceae. *Flora de Veracruz*, 18: 1-149.

Ochoa-Gaona, S. 1996. La Vegetación de la Reserva El Ocote a lo largo del Cañón del Río La Venta. Pp. 45-86. En: Conservación y Desarrollo Sustentable en la Selva El Ocote. (M. A. Vásquez e I. March, Eds.). El Colegio de la Frontera Sur-ECOSFERA-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.



Palacios-Espinosa, E. 2000. Vegetación y flora del Parque Biológico El Zapotal, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Tesis Licenciatura, Facultad de Biología, Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México. 108 pp.

Pennington, T. D. y J. Sarukhán K. 1998. Árboles tropicales de México. 2ª. Fondo de Cultura Económica - Instituto de Biología, Universidad Autónoma de México. México, D. F. 521 pp.

Registro Agrario Nacional. 1981. Carta de tenencia de la tierra E15-C58b, Escala 1: 50,000. Catastro Rural del Estado de Chiapas, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

Registro Agrario Nacional. 1986. Ortofotografía E15-C58b, Escala 1:20,000. Catastro Rural del Estado de Chiapas, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.

Riechers, P. A. En esta obra (2008). Mamíferos. Pp. Xx. En: Laguna Bélgica: Patrimonio Natural e Interpretación Ambiental. (J. E. Morales-Pérez, A. Riechers y E. Hernández, Comps.). Instituto de Historia Natural. Gobierno del Estado de Chiapas. Consejo de Ciencia y Tecnología de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. xx pp.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México, D.F. 432 pp.

Sánchez-Cortés, M. S. 1996. Programa de educación ambiental del Parque Educativo Laguna Bélgica, Mpio. de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 126 pp.

Sánchez-León, V. 1982. Fichas de la flora del Parque Educativo Laguna Bélgica. Instituto de Historia Natural. Inédito.

Sánchez-León, V. y E. Palacios. 1987. Vegetación del Parque Educativo Laguna Bélgica. Instituto de Historia Natural. Documento Interno.

Sánchez-Vindas, P. E. 1990. Myrtaceae. *Flora de Veracruz*, 62:1-146.

Secretaría de Hacienda. 1998. Agenda Estadística Chiapas, 1997. Gobierno del Estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 684 pp.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-ECOL-2001 para la protección ambiental-Especies de flora y fauna silvestre de México-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, 6 de marzo del 2002.

Turner, I. M., Y. K. Wong, P. T. Chew y A. B. Ibrahim. 1996. Rapid assessment of tropical rain forest successional status using aerial photographs. *Biological Conservation*, 77:177-183.

Vargas-Simón, G., F. Maldonado-Mares, A. Sol-Sánchez y R. F. Molina-Martínez. 1992. Frutales tropicales de Tabasco: descripción general y usos. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco. 100 pp.



Vázquez-Yanes, C., A. I. Batis-Muñoz, M. I. Alcocer-Silva, M. Gual-Díaz y C. Sánchez-Dirzo. 1999. Árboles y arbustos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación. Reporte técnico del proyecto J084. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad e Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. [En línea] http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/indice_especies.html#Z. [Consulta: 2007]

Vovides, A. P. 1981. Lista preliminar de plantas mexicanas raras o en peligro de extinción. *Biótica*, 6(2): 219-228.

Wendt, T. 1998. Composición, afinidades florísticas y orígenes de la flora arbórea del dosel de los bosques tropicales húmedos de la Vertiente Mexicana del Atlántico. Pp. 581-664. En: *Diversidad biológica de México: orígenes y distribución*. (T. P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa, Comps.). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México.



Apéndice 1.

Lista florística de las especies leñosas del Parque Educativo Laguna Bélgica.

Claves:

NR : Nuevo registro. Usos: Ad, Adhesivo; Ar, Aromática; As, Artesanal; Ba, Barrera rom-
pevientos; Be, Bebidas; Ce, Ceremonial; Cl, Colorante; Cm, Comestible; Ct, Construcción;
Cu, Curtiente; CV, Cerca viva; Fo, Forrajera; Le, Leña; Ma, Maderable; Me, Medicinal; Or,
Ornamental; Sa, Saborizante; So, Sombra; Su, Sustituto de jabón; Te, Textil; To, Tóxica; Ve,
Venenosa. Fuente del registro (a) M. C. Escobar O.; (b) D. E. Breedlove; (c) D. E. Breedlove y
A. R. Smith; (d) D. E. Breedlove y P.H. Raven; (e) D. E. Breedlove y R. F. Thorne; (f) D. Neill; (g) E.
Estrada *et al.*; (h) E. Palacios E.; (i) E. Palacios E. y D. E. Breedlove; (j) F. Miranda; (k) Jean Moore;
(l) M. A. Isidro V.; (m) M. Heath y A. Long; (n) O. Farrera S.; (o) S. Sánchez C. (1996); (p) Sánchez
León y Palacios E. (1987); (q) V.M. Sánchez L.; (r) No determinado.

51

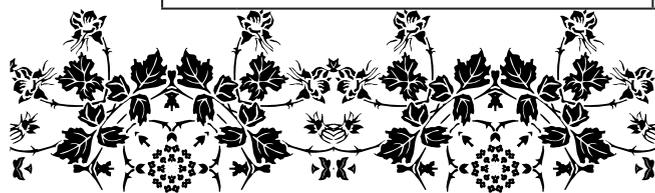
Taxa	Nombre común	Usos	Fuente del Registro
Anthophyta			
<i>Dicotyledoneae</i>			
Actinidiaceae			
<i>Saurauia aff. scabrida</i> Hemsl.			a
<i>S. oreophila</i> Hemsl.		Le	a
<i>S. scabrida</i> Hemsl.			a
<i>S. scabridula</i> Hemsl.			a
Anacardiaceae			
<i>Mosquitoxylum jamaicense</i> Krug & Urb.	Cedrillo	Ct	a, d, o
<i>Tapirira mexicana</i> Marchand	Duraznillo	Ct, Ma	a
<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	Cedrillo	To	a, b, e
Annonaceae			
<i>Annona cherimola</i> Mill.		Cm	e
<i>A. liebmänniana</i> Baill.	Anona de montaña	Cm	p
<i>Cymbopetalum stenophyllum</i> Donn. Sm.		Ar, Me	p
<i>Rollinia membranacea</i> Triana & Planch.		Ma, Me	a, b
<i>R. mucosa</i> (Jacq.) Baill.	Chirimuya	Cm	a, h
Apocynaceae			
<i>Tabernaemontana alba</i> Mill.		Or	b, i
<i>T. amygdalifolia</i> Jacq.	Cojón de toro	Or	a
Araliaceae			
<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	Hoja lisa	Ct, Ma	a
<i>Oreopanax peltatus</i> Linden	Coletto, mano de león	Ct, Or	a, e
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	Cojón de toro	Ct, Ma	a
Asteraceae			
<i>Archibaccharis schiedeana</i> (Benth. in Oerst.) J.D. Jackson			a
<i>Baccharis trinervis</i> Pers. var. <i>trinervis</i>	Malacate	Ct	a
<i>Calea urticifolia</i> (Mill.) DC.	Hoja amarga	Me	q
<i>Chromolaena glaberrima</i> (DC.) R.M. King & H. Rob.			a, q
<i>Clibadium</i> sp.			a
<i>Critonia hospitalis</i> (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob.	Pozol	Le	a
<i>Eupatorium daleoides</i> (DC.) Hemsl.	Pozol	Le	q
<i>Fleischmannia pycnocephala</i> (Less.) R.M. King & H. Rob.			o



LAGUNA BÉLGICA

52

Taxa	Nombre común	Usos	Fuente del Registro
<i>F. seleriana</i> (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob.			o
<i>Lasianthaea fruticosa</i> (L.) K.M. Becker			a
<i>Neomirandea araliifolia</i> (Less.) R.M. King & H. Rob.			o
<i>Neurolaena lobata</i> (L.) Cass.	Oreja de burro	Me	a, h
<i>Perymenium ghiesbreghtii</i> B.L. Rob. & Greenm.			a
<i>Peteravenia schultzii</i> (Schnittsp.) R.M. King & H. Rob.	Cuculluchi		a
<i>Pluchea odorata</i> (L.) Cass.	Cihuapat	Me	a
<i>Rumfordia media</i> S.F. Blake			a
<i>Schistocarpha bicolor</i> Less.	Lengua de vaca		a
<i>Senecio grandifolius</i> Less.	Yerba Martín	Or	a
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	Cardo lechero	Me	a
<i>Vernonia argyropappa</i> H. Buek			a, q
<i>V. canescens</i> Kunth	Borrajillo, carbón	Ct	q
<i>V. sp.</i>			a
<i>V. tortuosa</i> (L.) S.F. Blake			a, q
Boraginaceae			
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Bojón	Cm, Ma, Me	e
Burseraceae			
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Mulato	Ad, CV, Le, Ma, Me	a, b
Cecropiaceae			
<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol.	Guarumbo	Le, Ma	a
<i>C. peltata</i> L.	Guarumbo	Le, Ma	a
Celastraceae			
<i>Rhacoma eucymosa</i> (Loes. & Pittier) Standl.			a, e, h, i
Clethraceae			
<i>Clethra macrophylla</i> M. Martens & Galeotti	Marquesote, marquesotillo	Ct	a, h, k, q
<i>Clethra purpusii</i> L.	Marquesote, marquesotillo	Ct	a
<i>Clethra sp.</i>	Marquesote, marquesotillo	Ct	a
Combretaceae			
<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell	Cacho de toro	Ct, Ma	a
Dilleniaceae			
<i>Davilla kunthii</i> A. St.-Hil.	Bejuco de pimienta	Or	a
Ericaceae			
<i>Bejaria aestuans</i> Mutis ex L.	Muralla	Or	a
Erythroxylaceae			
<i>Erythroxylum lucidum</i> Kunth	Matapiojo	Ct	b, e
<i>E. tabascense</i> Britton	Matapiojo	Ct	a
Euphorbiaceae			
<i>Acalypha macrostachya</i> Jacq.			h
<i>A. macrostachya</i> Jacq. var. <i>hirsutissima</i> (Willd.) Müll. Arg.	Arete		a
<i>Alchornea latifolia</i> Sw.	Totoposte	Ct, So	a, b
<i>Cleidion oblongifolium</i> (Standl.) Croizat			b, d
<i>Croton cortesianus</i> Kunth	Copalchí de montaña	Me	a
<i>C. draco</i> Schltdl. & Cham.		Me	e
<i>C. guatemalensis</i> Lotsy	Copalchí	Me	b
<i>Garcia sp.</i>			a, h
Fagaceae			
<i>Quercus acutifolia</i> Née	Roble, encino	Le, Ct, Cu, Ma	e
<i>Q. elliptica</i> Née	Roble, encino	Le, Ct, Cu, Ma	a, b



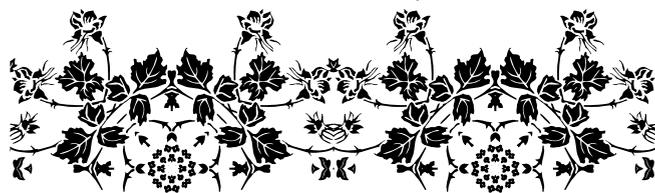
Taxa	Nombre común	Usos	Fuente del Registro
<i>Q. oleoides</i> Schldl. & Cham.	Roble, encino	Le, Ct, Cu, Ma	a, b, c, d, e, g
<i>Q. sapotifolia</i> Liebm.	Roble, encino	Le, Ct, Cu, Ma	a, b, e
<i>Q. sp.</i>	Roble, encino	Le, Ct, Cu, Ma	a
Flacourtiaceae			
<i>Casearia corymbosa</i> Kunth			e
<i>C. sylvestris</i> Sw.	Morrito	Le	a, i
<i>Laetia thamnia</i> L.			j
<i>Lunania mexicana</i> Brandege			e
<i>Xylosma chlorantha</i> Donn. Sm.	Espina de brujo		a
<i>X. sp.</i>	Espina de brujo		a
<i>Zuelania guidonia</i> (Sw.) Britton & Millsp.	Paragua	Ce, Ct, Ma	a, p
Guttiferae			
<i>Clusia flava</i> Jacq.	Memelita	Me, Or	a
<i>C. guatemalensis</i> Hemsl.	Memelita	Me, Or	a, b, c, e
<i>C. rosea</i> Jacq.	Memelita		b
<i>C. salvinii</i> Donn. Sm.	Memelita		b
<i>C. sp.</i>	Memelita	Me, Or	a
Hammamelidaceae			
<i>Liquidambar macrophylla</i> Oerst.	Liquidámbar	Ar, Ce, Le, Ma	a
Hernandiaceae			
<i>Gyrocarpus americanus</i> Jacq.			d
Icacinaceae			
<i>Calatola laevigata</i> Standl.	Duraznillo		p
Lauraceae			
<i>Nectandra coriacea</i> (Sw.) Griseb.	Humo amarillo	Ct	a, b, e
<i>N. reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Humo negro	Ct	a, b, e
<i>N. sanguinea</i> Rol. ex Rottb.	Aguacatillo de montaña	Le, Ct	a
<i>Ocotea dendrodaphne</i> Mez			e
<i>Phoebe sp.</i>	Humo negro	Ct	a
Leguminosae			
<i>Acacia chiapensis</i> Saff.		Le	b
<i>A. pennatula</i> (Schldl. & Cham.) Benth.	Quebracho, ishccanal	CV, Le, Ct, Fo, So	a, e
<i>Calliandra grandiflora</i> (L'Hér.) Benth.	Borrajillo, barbiquejito	To	a
<i>C. houstoniana</i> (Mill.) Standl.	Quinonopín	Me	h, o
<i>Desmodium sp.</i>	Bejuco de correa		a
<i>Erythrina pudica</i> Krukoff & Barneby	Machetito		f
<i>Inga fagifolia</i> G. Don	Caspirol	Cm, So	a
<i>I. oerstediana</i> Benth. ex Seem.	Cajinicuil, cuajinicuil	Cm, So	a, h
<i>I. punctata</i> Willd.	Chalum	So	a, b, e
<i>I. xalapensis</i> Benth.	Chalum		e
<i>Lonchocarpus guatemalensis</i> Benth.		Ct	h
<i>Mimosa albida</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Uña de gato, dormilona		a
<i>Senna undulata</i> (Benth.) H.S. Irwin & Barneby		Or	a
<i>Zapoteca tetragona</i> (Willd.) H.M. Hern.			e
Malpighiaceae			
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Nanche	Cm, CV, Cl, Cu, Me	a, b, k
Malvaceae			
<i>Gossypium sp.</i>		Te	a
<i>Hampea mexicana</i> Fryxell	Majagua	Ct	b
<i>H. sp.</i>	Majagua	Ct	a
<i>H. stipitata</i> S. Watson	Majagua	Ct	a
<i>Robinsonella mirandae</i> Gómez Pompa	Algodoncillo	Ct, Te	a
Melastomataceae			
<i>Clidemia octona</i> (Bonpl.) L.O. Williams	Cinco negritos		a



LAGUNA BÉLGICA

54

Taxa	Nombre común	Usos	Fuente del Registro
<i>C. rubra</i> (Aubl.) Mart.	Cinco negritos		a
<i>Conostegia icosandra</i> (Sw. ex Wikstr.) Urb.	Cinco negritos	Or	a
<i>Conostegia volcanalis</i> Standl. & Steyerl.	Cinco negritos		a, h
<i>C. xalapensis</i> (Bonpl.) D. Don ex DC.	Cinco negritos	Cm, Or	a, h, m
<i>Miconia aff. globulifera</i> Naudin	Cinco negritos		a
<i>M. fulvostellata</i> L. O. Williams			b
<i>M. ibaguensis</i> (Bonpl.) Triana			h, m
<i>M. impetiolearis</i> (Sw.) D. Don ex DC.	Cinco negritos	Me	a
<i>Miconia laevigata</i> (L.) D. Don	Cinco negritos		a, o
<i>M. serrulata</i> (DC.) Naudin	Cinco negritos		a
<i>Topobea laevigata</i> (D. Don) Naudin	Cinco negritos		a
Meliaceae			
<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro rojo	Ma, So	a, o
<i>Guarea glabra</i> Vahl		Ma	e
<i>Trichilia erythrocarpa</i> Lundell			e
<i>T. havanensis</i> Jacq.			b
Monimiaceae			
<i>Siparuna andina</i> (Tul.) A. DC.	Cojón de tigre	Me	a, h, m, q
Moraceae			
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Ramón	Cm, Be, Fo, Ma	a
<i>Ficus aurea</i> Nutt.	Chileamate	Ma, Me	a
<i>F. hemsleyana</i> King	Amate	Ma, Me	a
<i>F. involuta</i> (Liebm.) Miq.	Matapalo	Ma, Me	a
<i>F. pertusa</i> L.f.		Or	b
<i>Pseudolmedia oxyphyllaria</i> Donn. Sm.	Copalillo de hoja larga	Cm, Ct, Ma	a
<i>Trophis racemosa</i> (L.) Urb.	Ramón de mico		a
Myricaceae			
<i>Morella cerifera</i> (L.) Small	Cerilla	Le	a, e, k, q
Myrsinaceae			
<i>Ardisia compressa</i> Kunth	Huitumbillo de montaña	Cm, Or	a, b, h
<i>A. escallonioides</i> Schtdl. & Cham.	Huitumbillo de montaña	Ma, Or	k
<i>A. siltepecana</i> Lundell	Huitumbillo de montaña	Cm, Or	a
<i>A. sp.</i>	Huitumbillo de montaña	Cm, Or	a
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult. subsp. <i>coriacea</i>	Triquis	Ct, Me	a, e, h, q
<i>Parathesis belizensis</i> Lundell	Huitumbillo de montaña	Cm, Or	a
<i>P. chiapensis</i> Fernald	Huitumbillo de montaña	Cm, Or	a
<i>P. donnell-smithii</i> Mez	Huitumbillo de montaña	Cm, Or	a
<i>P. sp.</i>	Huitumbillo de montaña	Cm, Or	a, m
Myrtaceae			
<i>Calypthranthes</i> sp.	Patán	Ct	a
<i>Eugenia choapamensis</i> Standl.			e
<i>E. rhombea</i> Krug & Urb.		Cm, Ct	a
<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merr.	Pimienta gorda	Ar, Le, Ct, Me, Sa	a
<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	Cm, CV, Ct, Me	a
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Pomarrosa	Cm, Ba, Cl, Or, So	a
Onagraceae			
<i>Hauya elegans</i> subsp. <i>barcena</i> (Hemsl.) P.H. Raven & Breedlove			b
Piperaceae			
<i>Piper auritum</i> Kunth	Hierba santa	Cm, Ar, Me, Sa	a
<i>P. diandrum</i> C. DC.	Bordón de viejo	Ct	a
<i>P. hispidum</i> Sw.	Bordón de viejo	Ct	a, h
<i>P. sp.1</i>	Bordón de viejo	Ct	a
<i>P. sp.2</i>	Bordón de viejo	Ct	a
Polygonaceae			
<i>Coccoloba inaequilatera</i> Rizzini			j



Taxa	Nombre común	Usos	Fuente del Registro
Rhamnaceae			
<i>Gouania polygama</i> (Jacq.) Urb.			a
Rosaceae			
<i>Hirtella triandra</i> Sw.			j
<i>Rubus</i> sp.	Mora o zarzamora	Cm	l
Rubiaceae			
<i>Borreria laevis</i> (Lam.) Griseb.			a
<i>Chomelia protracta</i> (Bartl. ex DC.) Standl.			b, c, e, m
<i>Coccocypselum hirsutum</i> Bartl. ex DC.			a
<i>Coffea arabica</i> L.	Café	Be	o
<i>Faramea occidentalis</i> (L.) A. Rich.		Ma	a
<i>Guettarda combsii</i> Urb.	Tapón	Ct, Ma	b, o
<i>Hamelia patens</i> L. var. <i>patens</i> Jacq.	Riñonina	Me	a
<i>Hillia tetrandra</i> Sw.	Memelita	Or	a
<i>Hoffmannia aff. montana</i> L.O. Williams			a
<i>H.</i> sp.			m
<i>Palicourea</i> sp.			o
<i>Psychotria aff. deflexa</i> DC.			a
<i>P. aff. grandis</i> Sw.			a
<i>P. alorum</i> Standl. & Steyerl.			b, e, r
<i>P. costivenia</i> Griseb.			m
<i>P. deflexa</i> DC.		Or	a, m
<i>P. erythrocarpa</i> Schtdl.		Me	a
<i>P. limonensis</i> K. Krause			a
<i>P. marginata</i> Sw.			a
<i>P. poeppigiana</i> Müll. Arg.		Or	a, h, m
<i>P. pubescens</i> Sw.			e
<i>Randia xalapensis</i> M. Martens & Galeotti			e, r
<i>Rondeletia aff. stachyoidea</i> Donn. Sm.	Laurel de montaña	Le	a
<i>R. longiflora</i> Cham.		Le	b
<i>R. skutchii</i> Standl. & Steyerl.		Le	r
<i>R. stenosphon</i> Hemsl.	Residón	Le, Or	a, b
<i>Rudgea aff. cornifolia</i> (Kunth) Standl.			a
Rutaceae			
<i>Amyris attenuata</i> Standl.			j
<i>Zanthoxylum aguilarii</i> Standl. & Steyerl.	Alacrán	Ct	a
<i>Z. caribaeum</i> Lam.	Alacrán	Ct	b
<i>Z. fagara</i> (L.) Sarg.	Alacrán	Ct	b, o
<i>Z. riedelianum</i> Engl.	Alacrán	Ct	a
Sapindaceae			
<i>Allophylus psilospermus</i> Radlk.			a, b
<i>Cupania dentata</i> DC.	Cola de pava	Ct	a
<i>Matayba apetala</i> Radlk.		Ct, Ma	e
<i>M. oppositifolia</i> (A. Rich.) Britton	Chingastillo	Ct, Ma	a, h
<i>Paullinia tomentosa</i> Jacq.			a
<i>Serjania triquetra</i> Ralk.			m
Sapotaceae			
<i>Sideroxylon persimile</i> (Hemsl.) T.D. Penn.	Zapotillo	Ct	a
Scrophulariaceae			
<i>Calceolaria tripartita</i> Ruiz & Pav.			
Solanaceae			
<i>Cestrum nocturnum</i> L.	Huele de noche	Ar, Or	a
<i>C.</i> sp.			a
<i>Lycianthes purpusii</i> (Brandege) Bitter	Tomatillo		a, n
<i>Solanum erianthum</i> D. Don			b, e
<i>S. schlechtendalianum</i> Walp.			a
<i>S.</i> sp.1			a
<i>S.</i> sp.2			a
<i>S. torvum</i> Sw.	Sosa	Me, Su	a
<i>S. tuerckheimii</i> Greenm.			a
<i>S. verbascifolium</i> Banks ex Dunal	Campanilla	Me, Su	a
Theaceae			
<i>Laplacea grandis</i> Brandege	Árbol de lengua	Ct	a
<i>Ternstroemia oocarpa</i> (Rose) Melch.	Nanche de montaña, tila	As, Me, Or	a, b, e



LAGUNA BÉLGICA

56

Taxa	Nombre común	Usos	Fuente del Registro
<i>T. tepezapote</i> Schtdl. & Cham.	Trompillo, nixtamalillo	As, Me, Or	p
Thymeleaceae			
<i>Daphnopsis americana</i> (Mill.) J.R. Johnst.	Talismecate	Ct, Te	b
Tiliaceae			
<i>Heliocarpus donnell-smithii</i> Rose	Corcho	Ct, Te	b, p
<i>Heliocarpus mexicanus</i> (Turcz.) Sprague	Corcho	Ct, Te	a
<i>Luehea candida</i> (Moc. & Sessé ex DC.) Mart.			b
<i>Mortoni dendron</i> sp.			e
<i>Trichospermum grewiifolium</i> (A. Rich.) Kosterm.	Jolozín	Ct	p
<i>T. mexicanum</i> (DC.) Baill.	Jolozín	Ma, Or	a
<i>T. sp.</i>	Cinco negritos		o
Ulmaceae			
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Capulín cimarrón		b
Urticaceae			
<i>Myriocarpa heterostachya</i> Donn. Sm.		Or	a
<i>Ureia alceifolia</i> (Poir.) Gaudich.			e
Verbenaceae			
<i>Aegiphila monstrosa</i> Moldenke			e
<i>Citharexylum caudatum</i> L.			a, i
<i>C. hexangulare</i> Greenm.			e
<i>C. hirtellum</i> Standl.			e
<i>C. sp.</i>			a
<i>Cornutia grandifolia</i> (Schtdl. & Cham.) Schauer			b
<i>Lantana hispida</i> Kunth		Cm, Me	n
<i>Lippia myriocephala</i> Schtdl. & Cham.	Manzanito	Ct, Te	a, b, e
<i>L. sp.</i>	Manzanito	Ct, Te	a
<i>Petrea volubilis</i> L.		Or	a
Violaceae			
<i>Orthion malpighiifolium</i> (Standl.) Standl. & Steyerl.			e
<i>O. sp.</i>			d
Vitaceae			
<i>Vitis tiliifolia</i> Humb. & Bonpl. ex Roem. & Schult.	Bejuco de agua	Cm	a
Vochysiaceae			
<i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Sm.	Clavito	Ct, Ma, Or	a, b, e
Monocotyledoneae			
Arecaceae			
<i>Chamaedorea cf. neurochlamys</i> Burret	Palma	Or	a
<i>C. ernesti-augusti</i> H. Wendl.	Palma cola de pescado	Or	a
<i>C. quezalteca</i> Standl. & Steyerl.	Palma	Or	a
<i>C. sp.</i>	Pacaya	Or	a
<i>Desmoncus</i> sp.	Palma		o
Dioscoreaceae			
<i>Dioscorea</i> sp.		Me, To, Ve	r
Liliaceae			
<i>Bomarea hirtella</i> (Kunth) Herb.			a
Pteridophyta y afines			
Blechnaceae			
<i>Blechnum occidentale</i> L.			a
Cyatheaceae			
<i>Cyathea</i> sp.	Cola de mono	As, Ct, Or	a
Dennstaedtiaceae			
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn		Me	a



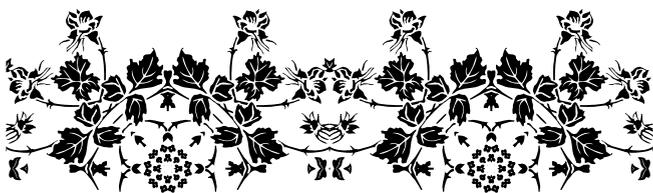
Taxa	Nombre común	Usos	Fuente del Registro
Equisetaceae			
<i>Equisetum</i> sp.		Me	a
Gleicheniaceae			
<i>Gleichenia furcata</i> (L.) Spr.			a
Nephrolepidaceae			
<i>Nephrolepis pectinata</i> (Willd.) Schott			a
Polypodiaceae			
<i>Phlebodium aureum</i> (L.) J.Sm.			a
<i>Phlebodium</i> sp.			a
Thelypteridaceae			
<i>Thelypteris kunthii</i> (Desv.) C.V.Morton			a
<i>Thelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Alston			a



Marcelina Blas López¹ y Benigno Gómez y Gómez²

¹Dirección de Investigación, Instituto de Historia Natural. Calzada de los Hombres Ilustres s/n, Colonia Centro. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. C.P.29000. Correo electrónico: pony2673@hotmail.com

²Colección Entomológica. El Colegio de la Frontera Sur, Unidad San Cristóbal de las Casas.



Cap. CUATRO
ESCARABAJOS
(*COLEOPTERA: SCARABAEIDAE*)

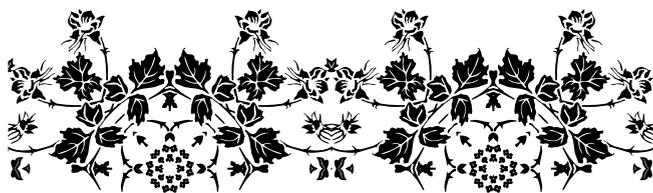
Introducción

60

Aún cuando los escarabajos de la familia Scarabaeidae representan a uno de los grupos mejor estudiados y conocidos en México y el mundo, su clasificación supragenérica esta en constante debate. La falta de una clasificación unitaria y condensada ha provocado que existan en la actualidad varias propuestas, las cuales principalmente varían en las jerarquías taxonómicas de los grupos a nivel de familia y subfamilia (Janssens, 1949; Arnett, 1963; Balthasar, 1963; Endrodi, 1966; Scholtz, 1990; Cambefort, 1991, Lawrence y Newton, 1995). En el presente documento se refiere a los Scarabaeidae *sensu* Endrodi (Lawrence y Newton, 1995), siguiendo la propuesta de Morón (2003).



Los Scarabaeidae son conocidos popularmente como escarabajos y aquellos que utilizan a los excrementos como un recurso alimenticio o de nidificación, se les llama peloteros, caqueros, ruedacacas o toritos (Morón, 2003). Actualmente se han descrito poco más de 5000 especies a nivel mundial (Cambefort, 1991; Delgado, 1997; Martín-Piera y López-Colón, 2000), de las cuales 462 se han registrado en México (Morón, 2003). Morfológicamente, se distinguen por tener sus antenas terminadas en una “maza” constituida por tres artejos alargados, aplanados y ensanchados, en ocasiones formando una “roseta”, capaces de abrirse y cerrarse entre si en grado variable. La cabeza de la mayoría de estos escarabajos es pequeña y el cuerpo tiene forma ovalada o robusta, aunque existen algunas formas casi globosas y rara vez aplanadas. Las aberturas que permiten el proceso de respiración (estigmas respiratorios), en éstos insectos, se encuentran localizados en la región lateral del abdomen y son evidentes cuando el escarabajo pliega sus alas endurecidas (élitros). La mayor parte de los Scarabaeidae cuenta con cinco artejos tarsales en sus tres pares de patas y las uñas bien desarrolladas, aunque un pequeño número de especies carece de uñas y los machos no tienen los tarsos anteriores. Exhiben una amplia gama de colores y su longitud varia entre 2 y 65 mm (Morón, 2004).



Estos escarabajos se encuentran en diversos biomas terrestres, desde las tierras bajas tropicales, los desiertos y los bosques húmedos de mediana altitud, hasta los bosques templado-fríos de las partes más altas de las montañas y los pastizales alpinos. Este grupo de coleópteros, muestra una variedad de adaptaciones tróficas (coprofagia, saprofagia, micetofagia) y térmicas, así como complejas y elaboradas estrategias reproductivas, comportamientos de cooperación para la nidificación, cuidados maternos, cleptoparasitismo, singulares asociaciones con otros organismos (mirmecofilia, termitofilia, colonización de madriguera de vertebrados) y en general con peculiares ciclos biológicos con especies univoltinas y multivoltinas (Martín-Piera y López-Colón 2000).

En la actualidad, los Scarabaeidae son considerados bioindicadores de la calidad del hábitat, principalmente por su sensibilidad a los cambios ambientales que ocurren en los biomas donde habitan (Howden y Nealis, 1975; Klein, 1989; Favila y Halffter, 1997). De esta forma, este grupo de insectos es capaz de reflejar el estado de conservación, la diversidad, endemismo, y el grado de intervención o perturbación de un ecosistema (Doube, 1983; Spector y Forsyth, 1998; Van Rensburg *et al.*, 1999; Davis, 2001).

Antecedentes

61

En México, existen numerosos trabajos de la subfamilia Scarabaeinae, los cuales abordan diferentes temáticas, tanto como único grupo de estudio, así como parte de estudios integrales de la familia Scarabaeidae e incluso de la superfamilia Scarabaeoidea. El estudio de la familia Scarabaeidae en México se resume de manera integral en el trabajo de Morón (1996).

De manera regional, se han desarrollado algunos estudios en Chiapas considerando a la subfamilia Scarabaeinae como objeto de estudio. Estos trabajos son: Morón *et al.* (1985), Palacios-Ríos *et al.* (1990), Thomas (1993), Coutiño (2007). A nivel local, en el Parque Educativo Laguna Bélgica, sólo se tiene los registros de colecta de Thomas (1993), Cano (1998) y Blas (2005).



Material y Métodos

Colecta y curación de ejemplares



62

Los resultados presentados en el presente documento derivan del registro bibliográfico (Thomas 1993; Cano, 1998; Dellacasa *et al.*, 2002), así como de colectas sistemáticas mensuales realizadas en Laguna Bélgica a lo largo de un año (mayo 2003 a abril 2004). Para tal fin, se emplearon cinco trampas NTP80 modificadas (Morón y Terrón, 1984), que se colocaron en cada sendero (Bosque, Montaña y Laguna) del Parque. Cada una de las trampas utilizadas, fueron cebadas con calamar en proceso de descomposición y dotadas de 500 ml de etilenglicol como líquido conservador.

Las trampas fueron monitoreadas cada 30 días, realizando cambios de cebo y recuperando los especímenes colectados. Todos los ejemplares capturados se colocaban en frascos plásticos con alcohol etílico al 70% para su conservación, asimismo se le adicionaba una etiqueta con los datos de colecta. Una vez en el laboratorio, los especímenes fueron separados, limpiados y montados en alfileres entomológicos, siguiendo lo propuesto por Gómez y Jones (2002).

Determinación Taxonómica

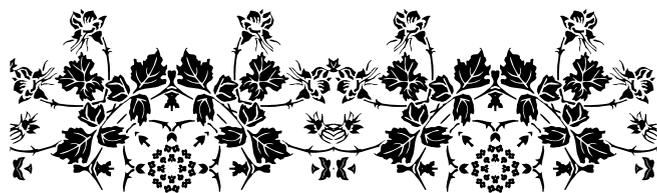
La determinación de las especies de escarabajo se realizó por medio de claves dicotómicas especializadas: para la separación de los ejemplares a nivel genérico se utilizó el trabajo de Delgado *et al.* (2000) y para la determinación a nivel de especie se utilizaron los trabajos de Howden y Young (1981), Jessop (1985), Edmonds (1994), Morón (2003). El material analizado se encuentra depositado en la Colección Zoológica Regional Entomológica del Instituto de Historia Natural (CZREN).

Resultados

La diversidad de escarabajos de la familia Scarabaeidae encontrados en Laguna Bélgica corresponden a dos subfamilias, 10 géneros y 21 especies (Apéndice 1). La lista anotada de las especies de Scarabaeidae, registradas en Laguna Bélgica se presenta a continuación:

Agrilinus sallei (Harold, 1863): Especie coprófaga (se alimenta de excremento) que se distribuye desde el sur de Estados Unidos hasta Costa Rica e Islas del Caribe. En México se ha registrado en Chiapas, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán (Gibson y Carrillo, 1956; Bates, 1887; Dellacasa *et al.*, 2002; Deloya, 2003).

Labarus pseudolividus (Balthasar, 1941): Coprófago probablemente introducido desde el Viejo Mundo, teniendo una distribución cosmopolita que abarca Australia, Oceanía, Centro y Sureste de África y gran parte de América. En México se tiene registrada en el Distrito Federal, Baja California Norte, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Durango, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz y Yucatán (Dellacasa *et al.*, 2002).



Canthon (Canthon) cyanellus **LeConte, 1859**: Es una especie necrófaga (se alimenta de organismos muertos o en descomposición), tanto por la alimentación de los adultos (aunque pueden acudir en menor número a los cebos de excremento humano) como por la nidificación. Se les ha encontrado ocasionalmente atacando cadáveres de insectos y diplópodos (Villalobos *et al.*, 1998). Es el único de la tribu Scarabaeini que forma nidos compuestos. En México se ha registrado en Chiapas, Colima, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Querétaro, San Luis Potosí, Tabasco, Tampico, Yucatán y Zacatecas (Halffter, 2003).

Canthon (Canthon) indigaceus **LeConte, 1866**: Es una especie coprófaga diurna de gran tolerancia ecológica. Se distribuye a lo largo de las vertientes tropicales del Pacífico y del Golfo de México llegando a Texas y Arizona por la parte norte, y hacia el sur se distribuye hasta Panamá. En México se ha citado en Campeche, Chiapas, Colima, Distrito Federal, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelia, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Sinaloa, San Luis Potosí, Sonora, Veracruz y Yucatán (Halffter, 2003).

Canthon (Glaphyrocantion) championi **Bates, 1887**: Es una especie principalmente coprófaga, registrada únicamente en Chiapas y Oaxaca (Halffter, 2003).

Canthon (G.) vazquezae (**Martínez, Halffter y Halffter, 1964**): Es una especie primordialmente coprófaga, la cual solo ha sido registrada en Chiapas y Veracruz (Halffter, 2003).

Deltochilium gibbosum sublaeve **Bates, 1887**: Es un escarabajo necrófago que se colecta en abundancia en trampas cebadas con carroña, aunque también acude a excrementos (Deloya y Morón, 1994). Se ha registrado en Chiapas, Colima, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Morelia, Nayarit, Puebla, Quintana Roo, Sinaloa, San Luis Potosí, Sonora, Tampico, Veracruz y Yucatán (Halffter, 2003).

Deltochilium (Calhyboma) mexicanum **Burmeister, 1848**: Esta especie principalmente necrófaga, se distribuye desde México hasta Bolivia. En México se ha registrado en Chiapas, Durango, Guerrero, Hidalgo, Oaxaca, Querétaro y Veracruz (Paulian, 1939; Howden, 1966; Halffter, 2003).

Deltochilium (Deltohyboma) pseudoparile **Paulian, 1938**: Es un escarabajo que acude tanto al excremento como a la carroña. Se distribuye sobre todo en el sureste de México, en los estados de Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco y Veracruz (Morón, 1979; Morón *et al.*, 1985; Halffter, 2003).

Deltochilium valgum acropyge **Bates, 1887**: Este era un taxón raro que se encontraban depositados en colecciones entomológicas hasta que Cano (1998) colectó 10 especímenes en el Petén de Guatemala, por medio de trampas cebadas con milpiés vivos (Diplopoda: Spirobolida). Cano (1998) menciona capturas en México para esta especie y es justamente Laguna Bélgica la única localidad mexicana con registro de este escarabajo. Sin embargo, durante el trabajo de campo del presente estudio en Laguna Bélgica no se capturaron.

Copris lugubris **Boheman, 1858**: Es una especie muy común y abundante en casi todo tipo de ambientes tropicales y subtropicales, sobretudo los situados por debajo de los 1,200 m de altitud. En México se encuentra registrado en Campeche, Chiapas, Colima, Durango, Querétaro, Guanajuato, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelia, Nayarit, Oaxaca, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Veracruz y Yucatán (Kohlmann, 2003).

Dichotomius amplicollis (**Harold, 1869**): Es una especie copro-necrófaga (se alimenta de excremento y carroña) nocturna muy común de bosques húmedos en la vertiente del Golfo de México y de bosques secos en la vertiente del Pacífico. Se ha registrado en los estados de Campeche, Chiapas, Chihuahua, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán,



Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Sinaloa y Veracruz y su distribución se extiende hasta Panamá. En México, ha sido citada erróneamente bajo el nombre de *Dichotomius centralis* (Harold) (Kohlmann, 2003).

Dichotomius satanas (Harold, 1867): Es un escarabajo de hábito nocturno y eminentemente coprófago, aunque también puede recurrir a la carroña. Su distribución ha sido documentado en bosques húmedos situados entre el nivel del mar y los 1600 m de altitud. Se distribuye desde el sureste de México, América Central, Colombia, Ecuador y Perú. En México se encuentra registrado en Chiapas, Hidalgo, Oaxaca, Puebla y Veracruz (Morón, 1979; Morón *et al.*, 1985; Kohlmann y Solís, 1997; Kohlmann, 2003).

64

Canthidium (Canthidium) centrale Boucomont, 1928: Es una especie nocturna, que se ha recolectado en excrementos, hojarasca, carroña y es atraído a las luces eléctricas. Tiene amplia distribución en bosques tropicales húmedos situados por debajo de 1,200 m de altitud del sureste de México, Guatemala, Costa Rica, Panamá y Ecuador. En México se ha registrado de Chiapas, Oaxaca y Veracruz (Howden y Young, 1981; Kohlmann, 2003; Solís y Kohlmann, 2004).

Coprophanaeus (Coprophanaeus) telamon corytus (Harold, 1863): Es una especie copronecrófago registrada como taxón indicador de los bosques neotropicales perennifolios que se extienden entre Veracruz y Guatemala, persistente en localidades húmedas situadas entre el nivel del mar y los 1,200 m de altitud. En México se tiene registrada en Chiapas, Hidalgo, Oaxaca y Veracruz (Morón, 1979; Edmonds, 2003).

Phanaeus (Notiophanaeus) endymion Harold, 1863: Es un escarabajo copronecrófago, muy abundante y común en bosques neotropicales desde el nivel del mar hasta los 2,000 m de altitud en Chiapas, Quintana Roo, Yucatán y Oaxaca con poblaciones disyuntas en los bosques húmedos de la vertiente del Pacífico jalisqueño (Edmonds, 2003).

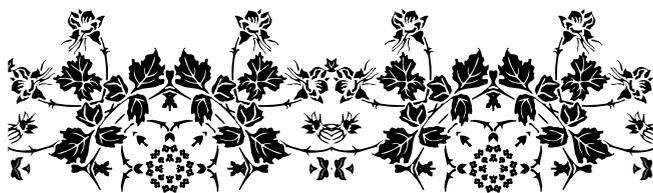
Phanaeus (Notiophanaeus) pyrois Bates, 1887: Es una especie que no había sido registrada en México (*sensu* Morón, 2004), con la colecta de este ejemplar en Laguna Bélgica, se tiene el primer registro para México. Se ha registrado en América Central (Nicaragua, Costa Rica, Panamá) y Sudamérica (Colombia y Ecuador) (Edmonds, 1994; Barbero, 2001).

Onthophagus crinitus Harold, 1869: Es una especie coprófaga principalmente que ha sido registrada en Chiapas, Oaxaca, Tabasco y Veracruz (Zunino, 2003).

Onthophagus maya Zunino, 1981: Es un coleóptero principalmente coprófago que ha sido registrada en Chiapas, Oaxaca, Querétaro y Veracruz (Zunino, 2003).

Onthophagus rhinolophus Harold, 1869: Es un escarabajo principalmente coprófago que ha sido registrado en Chiapas, Oaxaca, Puebla, Tabasco y Veracruz (Zunino, 2003).

Eurysternus caribaeus (Herbst, 1789): Es una especie copronecrófaga registrada en Chiapas, Oaxaca, Tabasco y Guerrero (Jessop, 1985; Morón, 2003).



Discusión y Conclusión

A pesar de que Laguna Bélgica no representa ni el 0.1% de la geografía Estatal, su fauna de la familia Scarabaeidae, implica al 14.7% de las especies registradas para Chiapas (142 spp *sensu* Morón, 2003), así como el 4.5% de las especies encontradas en México. Una fauna de 21 especies parecería pobre para la zona de estudio, sin embargo esta suposición se disipa cuando notamos que en una zona espacialmente tan reducida (42 has) conviven tantas especies de escarabajos, más de las que se han registrado en otros estados del país (Aguascalientes 7 especies, Baja California 12, Baja California Sur 19, Campeche 15, Coahuila 19, Querétaro 19, Quintana Roo 19, Tlaxcala 3, Yucatán 19 y Zacatecas 6).

Por otra parte, las especies encontradas en la zona de estudio son realmente interesantes desde el punto de vista biogeográfico, ya que algunas como *Deltochilium valgum acropyge* y *Phanaeus (N.) pyrois* tienen en Laguna Bélgica su registro más septentrional; así mismo, esta última especie ha sido registrado por vez primera para México.

Laguna Bélgica es un Parque Educativo es un fragmento conservado de la Selva Zoque; no obstante, en la actualidad por actividades agropecuarias y forestales se ha detectado un fuerte impacto sobre la biodiversidad, al reducirse la disponibilidad de hábitat y consecuentemente la disponibilidad de recursos para animales y plantas. La carencia de un inventario de los scarabinae necrófagos del Parque educativo Laguna Bélgica, propician el análisis de su composición faunística y fenológica en la Selva Zoque.

Por último, señalar que la diversidad de Scarabaeidae encontrada en Laguna Bélgica, nos habla del buen estado de conservación de los biomas ahí presentes.



Agradecimientos

Los autores agradecen ampliamente a Eneas Morales [†], Kaleb Zarate Gálvez y Eduardo R. Chame por su apoyo logístico en la preparación de las trampas y separación del material del presente estudio en laboratorio. A Leonardo Delgado por su apoyo en la corroboración y/o determinación taxonómica de las especies aquí citadas.



Literatura citada

Arnett, R. H. Jr. 1963. The beetles of the United States (A manual for identification). Catholic University of America Press, Washington, D.C. 1112 pp.

Balthasar, V. 1963. Monographie der Scarabaeidae und Aphodiidae der Paläarktischen und Orientalischen Region (Coleoptera: Lamellicornia). Band 1-3. *Tschechoslowak Akademie der Wissenschaften*, Praha. 287 pp.

Barbero, E. 2001. Scarabaeidae (Coleoptera) copronecrófagos interesantes del Departamento de Río San Juan, Nicaragua. *Revista Nicaraguense de Entomología*, 58: 11-21.

Blas, M. 2005. EL género *Deltochilum* en el Parque Educativo Laguna Bélgica. *Entomología Mexicana*, 4 (1): 897-901.

Bates, H. W. 1887. Pectinicornia and Lamellicornia. *Biologia Centrali-Americana*, 2(2):1-432.

Cambefort, Y. 1991. Biogeography and Evolution. Pp 51-67. En: Dung Beetle Ecology I. (Hansky e Y. Cambefort, Eds.). Princeton Univ. Press, New Jersey.

Cano, E. B. 1998. *Deltochilum valgum acropyge* Bates 1887 (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae); habits and distribution. *The Coleopterists Bulletin*, 52(2):174-178.

Coutiño, T. A. 2007. Análisis comparativo de escarabajos copronecrófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) en tres ambientes diferentes, en el municipio de Unión Juárez, Chiapas. México. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 96 pp

Davis, A. J. 2001. Dung beetles as indicators of change in the forests of northern Borneo. *Journal of Applied Ecology*, 38:593-616.

Delgado, L. 1997. Distribución estatal de la diversidad y nuevos registros de Scarabaeidae (Coleoptera) mexicanos. *Folia Entomológica Mexicana*, 99: 37-56.

Delgado, L., A. Pérez y J. Blackaller. 2000. Claves para determinar a los taxones genéricos y supragenéricos de Scarabaeoidea Latreille, 1802 (Coleoptera) de México. *Folia Entomológica Mexicana*, 110: 33-87.



Dellacasa, M., R. D. Gordon y G. Dellacasa. 2002. Aphodiinae described or recorded by Bates in Biología Centrali-Americana (Coleoptera Scarabaeoidea: Aphodiidae). *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 86: 155-223.

Deloya, C. 2003. Aphodinae. Pp 75-93. En: Atlas de los escarabajos de México. Coleoptera: Lamellicornia. Vol. II. (M. A. Morón, Editor). Argania Editio, Barcelona. 227 pp.

Deloya, C. y Morón M. A. 1994. Listados Faunísticos de México. V. Coleópteros Lamellicornios del Distrito de Jojutla, Morelos, México (Melolonthidae, Scarabaeidae, Trogidae y Passalidae). Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. 49 pp.

Doube, B. M. 1983. The habitat preference of some bovine dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae) in Hluhluwe Game Reserve, South Africa. *Bulletin of Entomological Research*, 73, 357-371.

Edmonds, W. D. 1994. Revisions of *Phanaeus* MacLeay, a new world genus of Scarabaeinae dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae, Scarabaeinae) *Contributions in Science National History Museum of Los Angeles County*. 443 pp.

Edmonds W. D. 2003. Phanaeini. Pp 58-65. En: Atlas de los escarabajos de México. Coleoptera: Lamellicornia. Vol. II. (M. A. Morón, Editor). Argania Editio, Barcelona. 227 pp.

Endrodi, S. 1966. Monographie der Dynastinae (Coleoptera: Lamellicornia) I teil. *Entomologische Abhandlungen Museum Tierkunde, Dresden*, 33: 1-46.

Favila, M. E. y G. Halffter. 1997. The use of indicator groups for measuring biodiversity as related to community structure and function. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 72: 1-25.

Gibson, W. y J. Carrillo. 1959. Lista de la colección entomológica de la Oficina de Estudios Especiales. S. A. G. México. Folleto Misceláneo N° 9. 244 pp.

Gómez, B. y R. Jones. 2002. Manual de Métodos de Colecta Entomológica. El Colegio de la Frontera Sur-Universidad Autónoma de Querétaro. 32 pp.

Halffter, G. 2003. Scarabaeini. Pp 21-43. En: Atlas de los escarabajos de México. Coleoptera: Lamellicornia. Vol. II. M. A. Morón (Editor). Argania Editio, Barcelona.

Howden, H. F. 1966. Notes on Canthonini of the "Biología Centrali-Americana" and Descriptions of New Species (Coleoptera: Scarabaeidae). *The Canadian Entomologist.*, 98(7):725-741.

Howden, H. y O. P. Young, 1981. Panamian Scarabaeinae: Taxonomic, distribution, and habits (Coleoptera: Scarabaeidae). *Contribution of the American Entomological Institute*, 18(1): 1-204.

Howden, H. F. y V. G. Nealis. 1975. Effects of clearing in a tropical rain forest on the composition of the coprophagous scarab beetle fauna (Coleoptera). *Biotropica*, 7: 77-83.

Janssens, A. 1949. Contribution a l'étude des coleópteres lamellicornes, XIII. Table synoptique et essai de clasifacion pratique des coleópteres Scarabaeidae. *Institute Recherches Scientifiques et Naturelles de Belgique, Bulletin*, 25 (15): 1-30.



Jessop, L. 1985. An identification guide to Eurysternine dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae). *Journal of Natural History*, 19 (1):1087-1111.

Klein, B. C. 1989. Effects of forest fragmentation on dung and carrion beetle communities in central Amazonia. *Ecology*, 70(6):1715-1725.

Kohlmann, B. 2003. Coprini. Pp 45-58. En: Atlas de los escarabajos de México. Coleoptera: Lamellicornia. Vol. II. (M. A. Morón, Editor). Argania Editio, Barcelona.

Kohlmann, B. y A. Solís. 1997. El género *Dichotomius* (Coleoptera: Scarabaeidae) en Costa Rica. *Giornale Italiano di Entomologia*, 8(47):343-382.

Lawrence, J. F. y A. F. Newton. 1995. Families and subfamilies of Coleoptera (with selected genera, notes, references and data on family-group names). Pp. 799-909. En: Biology, Phylogeny and Classification of Coleoptera: Papers celebrating the 89th birthday of Roy A. Crowson. (J. Pakaluk y S. A. Slipinski, Eds.). Muzeum I Instytut Zoologii PAN, Warszawa.

Martín-Piera, F. y J. I. López-Colón. 2000. Fauna Ibérica, Coleoptera, Scarabaeoidea I. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid, España. 526 pp.

Morón, M. A. 1979. Fauna de Coleópteros Lamellicornios de la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, Veracruz. *Anales del Instituto de Biología, Ser. Zool.*, 50 (1): 375-454.

Morón, M. A. 1996. Scarabaeidae (Coleoptera). Pp 309-328. En: Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de los artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento. (J. Llorente-Bousquets, A. N. García Aldrete y E. G. Soriano, Eds.). Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F.

Morón M. A. 2003. Atlas de los Escarabajos de México vol. II. Argania Editio. Barcelona, España.

Morón M. A. 2004. Escarabajos, 200 millones de años de evolución. Instituto de Ecología, A.C. y SEA. Zaragoza, España. 204 pp.

Morón M. A., F. J. Villalobos y C. Deloya. 1985. Fauna de coleópteros lamellicornios de Boca de Chajul, Chiapas. *Folia Entomológica Mexicana*, 66: 57-118.

Morón, M. A. y R. A. Terrón. 1984. Distribución altitudinal y estacional de los insectos necrófilos en la Sierra Norte de Hidalgo, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 3:1-47.

Palacios-Ríos, M., V. Rico-Gray y E. Fuentes. 1990. Inventario preliminar de los Coleoptera Lamellicornia de la zona de Yaxchilán, Chiapas, México. *Folia Entomológica Mexicana*, 78: 49-60.

Paulian, R. 1939. Contribution a l'étude des canthonides americains (Coleopt. Lamellic.). Part 2. *Annales de la Société Entomologique de France*, 108:1-40.

Scholtz, C. H. 1990. Phylogenetic trends in the Scarabaeoidea (Coleoptera). *J. Nat. Hist.*, 24:1027-1066.



Solís, A. y B. Kohlmann. 2004. El Género *Canthidium* (Coleoptera: Scarabaeidae) En Costa Rica. *Giornale Italiano di Entomologia*, 11(52): 1-73.

Spector, S. y A. B Forsyth. 1998. Indicator taxa for bio-diversity assessment in the vanishing tropics. Pp 1-209 En: *Conservation in a Changing World*. (G. Mace, A. Balmford y R. Ginsberg, Eeds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Thomas, D. 1993. Scarabaeidae (Coleoptera) of the Chiapanecan forest: A faunal survey and Chorographic analysis. *The Coleopterist Bulletin*, 47(4): 363-408.

Van Rensburg, B. J., M. A. McGeoch, S. L. Chown y A. S. Van Jaarsveld. 1999. Conservation of heterogeneity among dung beetles in the Maputaland Centre of Endemism, South Africa. *Biological Conservation*, 88:145-153.

Villalobos, J., A. Díaz y M. E. Favila. 1998. Two species of *Canthon*. Hoffmannsegg feed on dead and live invertebrates. *The Coleopterists Bulletin*, 52(2):101-104.

Zunino, 2003. Onthophagini. En **Morón M. A.** (Edd.), Atlas de los escarabajos de México, II. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-Sociedad Mexicana de Entomología. México, D. F..



Apéndice 1.

Lista taxonómica de las especies de la familia Scarabaeidae presentes en el Parque Educativo Laguna Bélgica.

Familia Scarabaeidae

Subfamilia Aphodiinae:

Tribu Aphodiini

Agrilinus sallei (Harold, 1863)

Labarrus pseudolividus (Balthasar, 1941)

Subfamilia Scarabaeinae:

Tribu Scarabaeini

Canthon (Canthon) cyanellus LeConte, 1859

Canthon (C.) indigaceus LeConte, 1866

Canthon (Glaphyrocantion) championi Bates, 1887

Canthon (G.) vazquezae (Martínez, Halfpter y Halfpter, 1964)

Deltochilium gibbosum sublaeve Bates, 1887

Deltochilium (Calhyboma) mexicanum Burmeister, 1848

Deltochilium (Deltohyboma) pseudoparile Paulian, 1938

Deltochilium valgum acropyge Bates, 1887

Tribu Coprini

Copris lugubris Boheman, 1858

Dichotomius amplicollis (Harold, 1869)

Dichotomius satanas (Harold, 1867)

Canthidium (Canthidium) centrale Boucomont, 1928

Tribu Phanaeini

Coprophanaeus (Coprophanaeus.) telamon corytus (Harold, 1863)

Phanaeus (Notiophanaeus) endymion Harold, 1863

Phanaeus (Notiophanaeus) pyrois Bates, 1887

Tribu Onthophagini

Onthophagus crinitus Harold, 1869

Onthophagus maya Zunino, 1981

Onthophagus rhinolophus Harold, 1869

Tribu Eurysternini

Eurysternus caribaeus (Herbst, 1789)



Glosario

Artejos: Los pequeños segmentos articulados que forman las patas, las antenas y los apéndices de las maxilas y el labio de los insectos.

Cleptoparasitismo: Es una forma de interacción donde una especie u organismo que roba algún recurso a otro, generalmente alimento.

Coprófago. Que se alimenta de excremento.

Disyunta: Se refiere a una población o especie geográficamente aislada, más allá del rango característico del taxón.

Micetofagia: Que se alimenta de hongos.

Mirmecofilia: Que es compatible con las hormigas.

Multivoltinas: Que tienen varias generaciones por año.

Poblaciones disyuntas: Se refiere a aquellas poblaciones geográficamente aisladas, más allá del rango característico del taxón.

Saprófago: Que se alimenta con materia orgánica.

Saproxilófago: Que se alimenta con madera muerta.

Suprágenérico : relativo a un taxón en un rango superior a la de género.

Termitofilia: Que es compatible con las termitas.

Univoltinas: Que tienen una sola generación por año.



Roberto Luna-Reyes¹, Efraín Hernández García¹ y Horacio Nuñez Orantes²

¹ Dirección de Investigación, Instituto de Historia Natural. Calzada de los Hombres Ilustres s/n, Colonia Centro. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. C.P. 29000. Correo electrónico: rlr07@hotmail.com

² Dirección de Investigación, Instituto de Historia Natural. Actualmente labora en Secretaría del Campo, Subsecretaría de Comercialización, Dirección de Fomento y Desarrollo Agroindustrial. Carretera Juan Crispín-Chicoasén, Km. 2.5 Centro Demostrativo "La Chacona", Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.



Cap. Cinco

ANFIBIOS Y REPTILES

73





Introducción

Chiapas es uno de los cuatro estados del país con mayor superficie protegida por la Federación (CONABIO, 1998), además de ser la entidad que cuenta con el mayor número de áreas naturales protegidas decretadas y/o propuestas (Flores y Gerez, 1994). Sin embargo, para la mayoría de ellas no existen inventarios faunísticos completos o actualizados, mismos que proporcionen las bases para diseñar, proponer e implementar programas de conservación y manejo en sentido amplio, para las especies animales y sus hábitats.

Aún las áreas naturales protegidas mejor estudiadas, tales como las Reservas de la Biosfera El Triunfo, Selva El Ocote y Montes Azules, carecen de inventarios herpetofaunísticos completos y los existentes son de tipo preliminar. La necesidad de tener un inventario actualizado que proporcione una mayor información sobre las especies, fue la razón principal para la realización del presente trabajo.

Antecedentes

Existen algunos trabajos que aportan información sobre la distribución de anfibios y reptiles de áreas cercanas a Laguna Bélgica, incluyendo los de Lemus-Kourchenko (1985), Johnson (1989; 1990), Muñoz-Alonso *et al.* (1996), Espinoza *et al.* (1999) y Luna-Reyes (2006). Otros trabajos, como los de Álvarez del Toro (1982), Villa *et al.* (1988) y Campbell y Lamar (2004) incluyen especies cuya distribución general comprende la zona de estudio. Asimismo, trabajos como los de Ramírez-Bautista *et al.* (1982), Flores-Villela *et al.* (1991), Johnson y Savage (1995) y Lynch (2000) aportaron registros importantes de algunas especies del área.

Sánchez-Cortés (1996) elaboró una lista de los anfibios y reptiles registrados en la zona de estudio, basada principalmente en una recopilación bibliográfica y en comunicaciones personales. Recientemente Luna-Reyes *et al.* (2005) integraron un listado taxonómico considerando el mayor número de fuentes disponibles.



Métodos

Recopilación de Información

Se revisó y recopiló toda la información disponible sobre el área de estudio y su región de influencia. De la misma forma, se revisaron directamente ejemplares de museo, o en su defecto, la información de catálogo correspondiente a los anfibios y reptiles del área de estudio, depositados en las siguientes colecciones nacionales y extranjeras: Colección Herpetológica del Instituto de Historia Natural de Chiapas (IHNHERP); Colección Herpetológica del Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera”, Facultad de Ciencias (MZFC) y Colección Nacional de Anfibios y Reptiles, Instituto de Biología (CNAR), ambas de la Universidad Nacional Autónoma de México; la Colección de Anfibios de Manuel Lemus Kourchenko (MLK); la Collection of Herpetology, Museum of Natural History, Kansas University (KU) y la Collection of Herpetology, University of Texas–El Paso (UTEP).

Trabajo de Campo

Para el registro de información y la recolecta de especímenes se utilizaron las técnicas recomendadas por Duellman (1962), Knudsen (1966), Gaviño *et al.* (1972), Pisani (1973), Pisani y Villa (1974), Casas-Andreu *et al.* (1991) y Simmons (2002). La captura fue directa utilizando ligas de hule, cañas de pesca, ganchos y pinzas herpetológicas. Se llevaron a cabo, en forma bimestral, cinco visitas a la zona de estudio durante el período de abril de 1997 a febrero de 1998. Cada salida tuvo una duración de cuatro días, abarcando diferentes áreas del Parque. En cada muestreo se contó con el esfuerzo de por lo menos dos personas. Los muestreos fueron diurnos (9:00-13:00 horas) y nocturnos (19:00-21:00 horas), realizándose recorridos de extensión y dirección variable, así como el muestreo selectivo en el cuerpo de agua permanente existente en el Parque. Asimismo se incluye información obtenida en visitas esporádicas realizadas a la zona de estudio, comprendidas en el período de 1998 a 2002.

Trabajo Curatorial

Para la preservación de ejemplares se utilizaron las técnicas de Pisani (1973), Pisani y Villa (1974) y Simmons (2002). Para la identificación correcta de las especies de anfibios y reptiles, se utilizó la literatura disponible buscando que fuera la más especializada y actualizada. Ésta consistió de claves dicotómicas, listas anotadas de especies y descripciones originales. Las referencias más sobresalientes fueron: Smith y Taylor (1966), Peters y Donoso-Barros (1970), Peters y Orejas-Miranda (1970), Casas-Andreu y McCoy (1979), Álvarez del Toro (1982), Savage y Villa (1986), Nieto-Montes de Oca (1994), Flores-Villela *et al.* (1995), Campbell y Savage (2000), Duellman (2001), Castoe *et al.* (2003) y Campbell y Lamar (2004). El arreglo taxonómico de las especies se realizó de acuerdo con Flores-Villela (1993), actualizándose con los trabajos de Honda *et al.* (2003), Flores-Villela y Canseco-Márquez (2004), Faivovich *et al.* (2005), Frost *et al.* (2006a), Frost *et al.* (2006b), Chaparro *et al.* (2007), Frost (2008) y Hedges *et al.* (2008).

Sistematización y análisis de la información

La información sobre los anfibios y reptiles registrados para el área de estudio, resultado de las recolectas, observaciones y/o revisiones de catálogos de museos, fue capturada en una base de datos en formato Access versión 2.0.

La asignación de las categorías de riesgo y endemidad de las especies se basó en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001 (SEMARNAT, 2002).

La comparación de la riqueza y composición taxonómica de anfibios y reptiles de Laguna Bélgica con respecto a Chiapas y México se basó en los trabajos de Luna-Reyes *et al.* (2005) y Flores-Villela y Canseco-Márquez (2004) respectivamente.



Resultados

Lista de especies y composición taxonómica

La lista de especies de anfibios y reptiles se basa principalmente en la información resultado del trabajo de campo realizado y de los registros que aportan los ejemplares depositados en la Colección Herpetológica (IHNHERP). Se complementó con la revisión de ejemplares y/o de información que aportaron los registros de otros museos nacionales y extranjeros y de las publicaciones disponibles y comunicaciones personales confiables (Apéndice 1).

La herpetofauna de Laguna Bélgica está constituida por 79 especies. Dicho número representa el 23.9% de las especies registradas para Chiapas y el 6.8% de las referidas para México respectivamente (Cuadro 1). Las 21 especies de anfibios están contenidas en 2 órdenes, 6 familias y 12 géneros, mientras que las 58 de reptiles representan dos órdenes 16 familias y 43 géneros. La herpetofauna en su conjunto representa cuatro órdenes, 22 familias, 55 géneros y 79 especies (Cuadro 2).

Cuadro 1. Comparación de la riqueza de anfibios y reptiles del Parque Educativo Laguna Bélgica con respecto a Chiapas y México. Entre paréntesis se indica el porcentaje correspondiente. Laguna Bélgica = Este trabajo; Chiapas = Luna-Reyes *et al.* (2005); y México = Flores-Villela y Canseco-Márquez (2004).

Taxón	México	Chiapas	Laguna Bélgica
Amphibia (Anfibios)			
Orden Anura (Ranas y sapos)	231 (78%)	81 (22.2%)	18
Orden Caudata (Salamandras)	128 (2.3%)	25 (12%)	3
Orden Gymnophiona (Mano de piedra)	2 (0%)	2 (0%)	0
Total Amphibia	361 (5.8%)	108 (19.4%)	21
Reptilia (Reptiles)			
Orden Squamata (Escamosos)			
Amphisbaenia (Anfisbaenas)	3 (0%)	0 (0%)	0
Sauria (Lagartijas)	388 (6.2%)	86 (27.9%)	24
Serpentes (Serpientes)	363 (9.1%)	117 (28.2%)	33
Orden Testudines (Tortugas)	47 (2.1%)	17 (5.9%)	1
Orden Crocodylia (Cocodrilos y Caimanes)	3 (0%)	3 (0%)	0
Total Reptilia	804 (7.2%)	223 (26%)	58
Total Herpetofauna	1165 (6.8%)	331 (23.9%)	79



Especies endémicas

De las 79 especies de anfibios y reptiles registradas en Laguna Bélgica, nueve de ellas son endémicas a México, correspondiendo cuatro anfibios (*Ecnomiohylamiotympanum*, *Craugastor mexicanus*, *C. pozoy* y *Lithobates brownorum*) y cinco a reptiles (*Ctenosaura acanthura*, *Sceloporus internasalis*, *Anolis compressicaudus*, *A. parvicirculatus* y *Leptophis diplotropis*). Destacan por ser endémicas a Chiapas, *Craugastor pozo* y *Anolis parvicirculatus*, esta última especie de distribución limitada (Cuadro 2 y Apéndice 1).

Especies incluidas en alguna categoría de riesgo

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001 (SEMARNAT, 2002) 26 especies están incluidas en alguna categoría de riesgo, el mayor porcentaje lo constituyen especies sujetas a protección especial, seis anfibios y 13 reptiles. Siete especies de reptiles están amenazadas: *Ctenosaura acanthura*, *Coleonyx elegans*, *Boa constrictor*, *Lampropeltis triangulum*, *Leptophis diplotropis*, *L. mexicanus* y *Atropoides mexicanus* (Cuadro 2 y Apéndice 1). Con base en la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2006), la rana arborícola *Agalychnis moreletii* y la ranita *Craugastor pozo* se encuentran en peligro crítico, *C. stuarti* en peligro, mientras que *Ecnomiohyala miotympanum* y *Smilisca cyanosticta* se incluyen en la categoría de cercanamente amenazadas.

77

Cuadro 2. Composición taxonómica, tipo de endemividad y categoría de riesgo de las especies registradas en Laguna Bélgica. EM (EMDL) = Endémica de México (Endémica de México de Distribución Limitada); ECH = Endémica de Chiapas; A = Amenazada y Pr = Sujeta a Protección Especial.

Taxón	Riqueza			Tipo Endemividad		Categoría Riesgo	
	Familias	Géneros	Especies	EM (EMDL)	ECH	A	Pr
Amphibia (Anfibios)							
Anura (Ranas y sapos)	5	11	18	4 (0)	1	0	3
Caudata (Salamandras)	1	1	3	0	0	0	3
Total	6	12	21	4 (0)	1	0	6
Reptilia (Reptiles)							
Testudines (Tortugas)	1	1	1	0	0	0	1
Squamata (Escamosos)							
Sauria (Lagartijas)	10	15	24	4 (2)	1	2	7
Serpentes (Serpientes)	5	27	33	1 (0)	0	5	5
Total	16	43	58	5 (2)	1	7	13
Herpetofauna	22	55	79	9 (2)	2	7	19



Especies de importancia socioeconómica

Se registraron ocho especies de reptiles que tienen importancia socioeconómica. Las serpientes *Atropoides mexicanus*, *Agkistrodon bilineatus*, *Crotalus simus*, *Micrurus browni*, *M. elegans* y *Bothrops asper*, por tratarse de especies venenosas tienen importancia médica y de salud pública. La tortuga *Kinosternon leucostomum* es una especie potencialmente susceptible de manejo para su aprovechamiento. Salvo el trabajo de Muñoz-Alonso *et al.* (1996) donde se asigna de forma general una categoría de uso (real o potencial) a algunas especies de anfibios y reptiles del área natural protegida Selva El Ocote, no se cuenta con información de este tipo para los anfibios y reptiles de la región.

Especies que constituyen nuevos registros

Como producto de este estudio se incorporaron formalmente 14 nuevos registros de especies para Laguna Bélgica: cinco como parte del presente estudio, correspondiendo a dos especies de anfibios (*Rhinella marina* y *Ecnomiohyla miotympanum*) y tres de reptiles (*Anolis rodriguezii*, *Sceloporus internasalis* y *Mastigodryas melanolomus*). Los nueve restantes, validan registros (dos de anfibios y siete de reptiles), basados anteriormente sólo en observaciones personales (Apéndice 1). Actualmente, los ejemplares recolectados se catalogaron e integraron al acervo de la Colección Herpetológica (IHNHERP). Se cuenta con una base de datos con 230 registros.

Cabe señalar que en años recientes, se han descrito tres nuevas especies para la ciencia, dos habitan en la zona de estudio; *Craugastor pozo* (Johnson y Savage, 1995) y *Bolitoglossa alberchi* (García-Paris *et al.*, 2003), mientras que *Anolis alvarezdeltoroi* (Nieto-Montes de Oca, 1996) se registró en el área de influencia. Además, ejemplares de los géneros *Ecnomiohyla* y *Abronia*, colectados en el área pudieran constituir nuevas especies (Nieto-Montes de Oca, *com. pers.*).



Agalychnis callidryas en amplexo. Foto: Roberto Luna Reyes





Discusión y conclusión

Las 79 especies de anfibios y reptiles registradas en Laguna Bélgica representan el 23.9% y el 6.8% de las especies registradas en Chiapas y México respectivamente. Si bien el porcentaje respecto a México es bajo, con respecto a Chiapas representa casi la cuarta parte de las especies registradas en la entidad. Asimismo, si se considera la riqueza de especies en función de la superficie, se aprecia la importancia biológica del área de estudio, ya que el número de especies de anfibios y reptiles registrado en Laguna Bélgica es mayor que el reportado para áreas naturales protegidas de mayor superficie tales como las Reservas de la Biosfera Montes Azules (75 especies, Lazcano-Barrero *et al.*, 1992) y la Selva El Ocote (62 especies, Muñoz-Alonso *et al.*, 1996). Cabe destacar que en el Parque habitan casi el mismo número de las especies registradas por Johnson (1990) para toda la Depresión Central.

79

El alto número de especies de anfibios y reptiles registrado probablemente se debe a que Laguna Bélgica se ubica en el límite de las regiones fisiográficas Montañas del Norte y Depresión Central, recibiendo un aporte de especies de ambas regiones. Asimismo, porque en el Parque se presentan varios tipos de vegetación (encinar de *Quercus elliptica*, encinar de *Quercus oleoides*, acahual arbóreo, pastizal inducido y asociación secundaria de herbáceas, Escobar y Ocampo, en esta obra), cada uno con sus características físicas y biológicas particulares, que propician la existencia de un alto número de microhábitat que son ocupados por las diferentes especies de anfibios y reptiles. Por tanto, Laguna Bélgica es una de las pocas áreas naturales protegidas estatales que alberga especies representativas de las regiones fisiográficas Montañas del Norte y Depresión Central.

Como resultado del presente estudio formalmente se registran cinco especies no documentadas previamente en Laguna Bélgica. También se valida el registro de nueve especies basado anteriormente sólo en observaciones personales. A pesar de ello, la existencia de otras especies de anfibios y reptiles en el área de influencia del Parque, las que podrían ocurrir en el interior de la reserva, justifica plenamente la realización de futuros estudios enfocados a la actualización del inventario de especies de anfibios y reptiles y a conocer los cambios poblacionales de las especies registradas, particularmente de las endémicas o incluidas en alguna categoría de riesgo. El hecho de haberse generado una colección de referencia de las especies de anfibios y reptiles del Parque es de suma importancia en el desarrollo de futuras investigaciones, la integración de dichos ejemplares al acervo de la Colección Herpetológica del Instituto de Historia Natural (IHNHERP), a la vez que facilita su consulta, evita futuras recolectas de ejemplares de las especies ya registradas, contribuyendo de manera indirecta a su conservación.



Laguna BÉLGICA



80

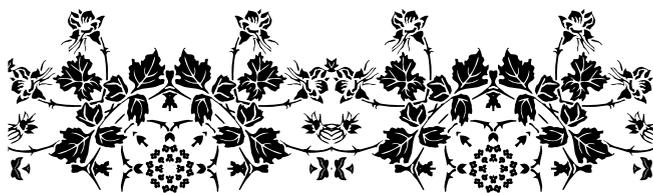
La inclusión de un alto número de especies en alguna categoría de riesgo con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001 (SEMARNAT, 2002), sugiere que es necesario elaborar el Programa de Manejo de Laguna Bélgica que considere un componente de monitoreo que permita un registro sistemático y continuo del estado de las poblaciones de las especies de anfibios y reptiles registradas y la generación de otros conocimientos que permitan fundamentar las acciones de conservación y manejo sustentable de los recursos naturales del Parque y de su área de influencia. El programa de manejo debe considerar también la restauración ecológica de las áreas colindantes con la reserva, la existencia de corredores biológicos y la incorporación de una mayor superficie formalmente protegida, para garantizar la viabilidad de las poblaciones y evitar con ello su desaparición de Laguna Bélgica.

En conclusión, Laguna Bélgica es un área de gran importancia biológica al contener una muestra significativa de la riqueza de especies de anfibios y reptiles, y de otros grupos faunísticos (aves y mamíferos, Morales-Pérez y Altamirano, en esta obra; Riechers, en esta obra), de Chiapas y México. Desde el punto de vista educativo, el Parque representa un espacio idóneo para la capacitación y el entrenamiento permitiendo la formación de recursos humanos de diferentes niveles educativos principalmente sobre manejo y conservación de recursos naturales en áreas tropicales, educación e interpretación ambiental, entre otros. Al respecto Laguna Bélgica representó el primer Parque educativo del país, creado con el objeto de concientizar a la población escolar del valor del medio natural. Por lo anterior, es necesario garantizar la permanencia y conservación en el largo plazo de los hábitats y de las especies que alberga esta área natural protegida.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Adrián Nieto y Víctor Hugo Reynoso por la revisión del manuscrito. También a Adrián Nieto (MZFC), Gustavo Casas (IBUNAM), William E. Duellman y John E. Simmons (KU) y Carl S. Lieb (UTEP), por la información proporcionada y/o por las facilidades otorgadas para la consulta de información y/o revisión de especímenes depositados en sus respectivas colecciones. Asimismo, a Adrián Nieto (género *Anolis*), Edmundo Pérez y Judith Rodríguez (género *Rana*) y Georgina Santos (género *Bufo*) por el apoyo brindado en la determinación y/o verificación taxonómica de algunos ejemplares de los taxones de su especialidad. A Noé Jiménez, Gustavo Zambrano, Eduardo R. Chamé y Pavel Martínez por el apoyo brindado en campo. Muy especialmente al personal de vigilancia adscrito al parque, Eneas Morales[†], Santiago de la Cruz y Abelardo de la Cruz.

Finalmente, a todo el personal del IHN, especialmente a los participantes en el proyecto por la información proporcionada sobre registros u observaciones de anfibios y reptiles realizadas en las diferentes visitas a la zona de estudio.



Literatura citada

Álvarez del Toro, M. 1982. Los reptiles de Chiapas. Instituto de Historia Natural. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. 247 pp.

Campbell J. A. y W. W. Lamar. 2004. The venomous reptiles of the Western Hemisphere, Vols., I y II. Cornell University Press. Ithaca, New York. 898 pp.

Campbell, J. A. y J. M. Savage. 2000. Taxonomic reconsideration of Middle American frogs of the *Eleutherodactylus rugulosus* group (Anura: Leptodactylidae): a reconnaissance of subtle nuances among frogs. *Herpetological Monographs*, 14:186-292.

Casas-Andreu, G. y C. J. McCoy. 1979. Anfibios y reptiles de México. Limusa. México. 87 pp.

Casas-Andreu, G., G. Valenzuela-López y A. Ramírez-Bautista. 1991. Como hacer una colección de anfibios y reptiles. Serie Cuadernos No. 10. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. 68 pp.

Castoe, T. P., P. Y. Chippindale, J. A. Campbell, L. K. Ammerman y C. L. Parkinson. 2003. Molecular systematics of the Middle American jumping pitviper (genus *Atropoides*) and phylogeography of the *Atropoides nummifer* complex. *Herpetologica*, 59 (3):420-431.

Comisión Nacional para el Conocimiento Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1998. La diversidad biológica de México: Estudio de País, 1998. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F 341 pp.

Chaparro, J. C., J. B. Pramuk y A. G. Gluesenkamp. 2007. A new species of arboreal *Rhinella* (Anura: Bufonidae) from cloud forest of southeastern Peru. *Herpetologica*, 63 (2): 203-212.

Duellman, W. E. 1962. Directions for preserving amphibians and reptiles. Pp. 37-40. En: Collecting and preparing study specimens of vertebrates. (E. Raymond, Ed.). *Misc. Publ. Univ. Kansas Mus. Nat. Hist.*, (30); 46 pp.

Duellman, W. E. 2001. The hylid frogs of Middle America. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. Ithaca, New York. 2 Vol. 1170 pp.

Escobar, O. M. C. y S. Ochoa. En esta obra (2008). Vegetación y Flora. Pp. Xx. En: Laguna Bélgica: Patrimonio Natural e Interpretación Ambiental. (J. E. Morales-Pérez, A. Riechers y E. Hernández, Comps.). Instituto de Historia Natural. Gobierno del Estado de Chiapas. Consejo de Ciencia y Tecnología de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Xx pp.



Espinoza, M. E., H. Nuñez, P. González, R. Luna, D. Navarrete, E. Cruz y C. Guichard. 1999. Lista preliminar de las especies de vertebrados terrestres de la Selva "El Ocote", Chiapas. Instituto de Historia Natural del Estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. *Publ. Esp. del IHN*, No. 2. 40 pp.

Faivovich J., C. F. B. Haddad, P. C. A. Garcia, D. R. Frost, J. A. Campbell y W. C. Wheeler. 2005. Systematic review of the frog family Hylidae, with special reference to Hylinae: Phylogenetic analysis and taxonomic revision. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 294:1-240.

Flores-Villela, O. 1993. Herpetofauna mexicana. Spec. Pubs. Carnegie Mus. Nat. Hist., (17): 1-73.

Flores-Villela, O. y L. Canseco-Márquez. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. *Acta Zoológica Mexicana* (n. s.), 20(2):115-144.

Flores-Villela, O. y P. Gerez. 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo. CONABIO y UNAM. 2a. Edición. México, D. F. 439 pp.

Flores-Villela, O., E. Hernández-García y A. Nieto Montes de Oca. 1991. Catálogo de Anfibios y Reptiles. Serie Catálogos del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera". Catálogo, No. 3. Facultad de Ciencias. UNAM. 222 pp.

Flores-Villela, O., F. Mendoza-Quijano y G. González-Porter (Compiladores). 1995. Recopilación de claves para la determinación de anfibios y reptiles de México. *Publ. Esp. Mus. Zool.*, (10). Universidad Nacional Autónoma de México. 285 pp.

Frost, D. R. 2008. Amphibian species of the world: An online reference version 5.2. Electronic database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA.

Frost, D. R., T. Grant, J. Faivovich, R. H. Bain, A. Haas, C. F.B. Haddad, R. O de Sa, A. Channing, M. Wilkinson, S. C. Donnellan, C. Raxworthy, J. A. Campbell., B. L. Blotto, P.Moler, R. C. Drewes, R. A. Nussbaum, J. D. Lynch, D. M. Green, y W. C. Wheeler. 2006a. The amphibian tree of life. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 297:1-370.

Frost D. R., T. Grant y J. R. Mendelson. 2006b. *Ollotis* Cope, 1875 is the oldest name for the genus currently referred to as *Cranopsis* Cope, 1875 (Anura: Hyloides: Bufonidae). *Copeia*, (3):558.

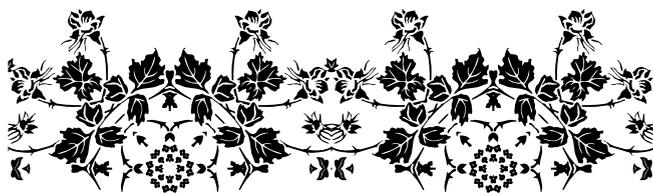
García-Paris, M., G. Parra-Olea, A. H. Brame y D. B. Wake. 2003. Systematic revision of the *Bolitoglossa mexicana* species group (Amphibia: Plethodontidae) with description of a new species from México. *Rev. Esp. Herp.*, 16 (2002):43-71.

Gaviño, G., C. Juárez y H. H. Figueroa. 1972. Técnicas biológicas selectas de laboratorio y de campo. Limusa. México. 251 pp.

Hedges, S. B., W. E. Duellman y M.P. Heinicke. 2008. A new world direct-developing frogs (Anura: Terrarana): Molecular phylogeny, classification, biogeography, and conservation. *Zootaxa* 1737: 1-182.

Honda, M., H. Ota, G. Köhler, I. Ineich, L. Chirio, S. Chen y T. Hikida. 2003. Phylogeny of the subfamily Lygosominae (Reptilia: Scincidae), with special reference to the origin of the New World taxa. *Genes Genet. Syst.*, 78: 71-78.

IUCN, Conservation International and NaturServe. 2006. Global Amphibians Assessment. www.globalamphibia.org. Downloaded on March 2006.



Johnson, J. D. 1989. A biogeographic analysis of the herpetofauna of northwestern nuclear Central America. *Contr. Biol. And Geol.*, 76:1-66.G

Johnson, J. D. 1990. Biogeographical aspects of the herpetofauna of the Central Depression of Chiapas, Mexico, with comments on surrounding areas. *The Southwestern Naturalist*, 35(3):268-278.

Johnson, J. D. y J. M. Savage. 1995. A new species of *Eleutherodactylus rugulosus* Group (Leptodactylidae) from Chiapas, Mexico. *Journal of Herpetology*. 29(4):501-506.

Knudsen, J. W. 1966. Biological techniques. Harper and Row. New York, USA. 185 pp.

Lazcano-Barrero, M. A., E. Góngora-Arones y R. C. Vogt. 1992. Anfibios y reptiles de la Selva Lacandona. Pp. 145-171. En: Reserva de la Biosfera Montes Azules, Selva Lacandona: Investigación para su conservación. (M. A. Vázquez Sánchez y M. A. Ramos, Eds.). Publ. Esp. Ecosfera.

Lemus-Kourchenko, M. 1985. Métodos de estudio para los anfibios en el Estado de Chiapas. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 143 pp.

Luna-Reyes, R. 2006. Reevaluación taxonómica de *Anolis compressicaudus* y *Anolis tropidonotus spilorhipis* (Sauria: Polychrotidae). Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. Posgrado en Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Autónoma de México. 139 pp.

Luna-Reyes, R., E. Hernández-García y H. Nuñez-Orantes. (2005). Anfibios y reptiles del Parque Educativo "Laguna Bélgica", Chiapas, México. *Bol. Soc. Herpetol. Mex.*, 13(1):25-35.

Lynch, J. D. 2000. The relationships o fan ensemble of Guatemalan and Mexican frogs (Eleutherodactylus: Leptodactylidae: Amphibia). *Rev. Acad. Colomb. Cien.*, 24 (90):129-156.

Morales-Pérez, J. E. y M. A. Altamirano. En esta obra (2008). Aves. Pp. Xx. En: Laguna Bélgica: Patrimonio Natural e Interpretación Ambiental. (J. E. Morales-Pérez, A. Riechers y E. Hernández, Comps.). Instituto de Historia Natural. Gobierno del Estado de Chiapas. Consejo de Ciencia y Tecnología de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Xx pp.

Muñoz-Alonso, A., R. Martínez-Castellanos y P. Hernández-Martínez. 1996. Anfibios y reptiles de la Reserva El Ocote. Pp. 87-108 En: Conservación y desarrollo sustentable en la Reserva El Ocote, Chiapas. (M. A. Vásquez-Sánchez e I. March-Mifsut, Eds.). El Colegio de la Frontera Sur.

Nieto-Montes de Oca, A. 1994. A taxonomic review of the *Anolis schiedii* group (Squamata: Polychrotidae). Ph. D. Dissertation. University of Kansas. Lawrence. 283 pp.

Nieto-Montes de Oca, A. 1996. A new species of Anolis (Squamata: Polychrotidae) from Chiapas, Mexico. *Journal of Herpetology*, 30(1):19-27.

Peters, J. A., y Donoso-Barros, R. 1970. Catalogue of the neotropical squamata. Pt. 2. Lizards, and aphisbaenids. *U.S. Nat. Mus. Bull.*, No. 297, 293 pp.



Peters, J. A., y B. R. Orejas-Miranda. 1970. Catalogue of the neotropical squamata. Pt. 1. Snakes. *U.S. Nat. Mus. Bull.*, No. 297, 347 pp.

Pisani, G. R. 1973. A guide to preservation techniques for amphibians and reptiles. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. 22 pp.

Pisani, G. R. y J. Villa. 1974. Guía de técnicas de preparación de anfibios y reptiles. *Soc. Study Amph. Rept. Herp. Circ.*, 2: 28 pp.

Ramírez-Bautista, A., O. A. Flores-Villela y G. Casas-Andreu. 1982. New herpetological state records of Mexico. *Bull. Mar. Herp. Soc.*, 18 (3): 167-169.

Riechers, P. A. En esta obra (2008). Mamíferos. Pp. Xx. En: Laguna Bélgica: Patrimonio Natural e Interpretación Ambiental. (J. E. Morales-Pérez, A. Riechers y E. Hernández, Comps.). Instituto de Historia Natural. Gobierno del Estado de Chiapas. Consejo de Ciencia y Tecnología de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Xx pp.

Sánchez-Cortés, S. 1996. Programa de educación ambiental para el Parque Educativo "Laguna Bélgica", municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas, Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 126 pp.

Savage, M. J. y J. Villa R. 1986. Introduction to the herpetofauna of Costa Rica/ Introducción a la herpetofauna de Costa Rica. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. USA. 207 pp.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-ECOL-2001 para la protección ambiental-Especies de flora y fauna silvestre de México-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, 6 de marzo del 2002.

Simmons, J. E. 2002. Herpetological collecting and collections management. Revised Edition. *Soc. Study Amph. Rept. Herpetological Circulars*, 31:1-153.

Smith, H. M. y E. H. Taylor. 1966. Herpetology of Mexico. Annotated checklist and keys to the amphibians and reptiles. A reprint of the bulletins 187, 194 and 199 of the U.S. Nat. Mus. With list of subsequent taxonomic innovations. Eric Lundberg, and Ashton, Maryland, USA.

Villa, J., L. D. Wilson y J. D. Johnson. 1988. Middle American Herpetology: A bibliographic checklist. University of Missouri Press. Columbia, USA. 131 pp.



Apéndice 1

Lista de especies de anfibios y reptiles registradas en “Laguna Bélgica”. Tipo de Endemicidad: EM (EMDL) = Endémica a México (Endémica a México de Distribución Limitada); ECH = Endémica a Chiapas. Categorías de Riesgo (NOM-ECOL-059-2001): A = Amenazada y Pr = Sujeta a Protección Especial. Tipo de Registro: NR = Nuevo Registro; VR = Validación de Registro. Fuente: PE= Presente Estudio; 1= Colección Herpetológica del Instituto de Historia Natural (IHNHERP); 2= Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera” (MZFC); 3= Colección Nacional de Anfibios y Reptiles (CNAR); 4= Colección Herpetológica, University of Texas at El Paso (UTEP); 5= Colección Herpetológica, Museum of Natural History, University of Kansas (KU); 6= Ramírez-Bautista et al. (1982); 7= Campbell y Frost (1993); 8= Colección de Anfibios de Manuel Lemus Kourchenko (MLK); 9= Sánchez-Cortés (1996); 10= Luna-Reyes (2006); 11= Roberto Luna Reyes (obs. pers.); y 12= Miguel Álvarez del Toro (Archivo fotográfico Instituto de Historia Natural).

85

CATEGORÍA TAXONÓMICA/ TAXÓN	TIPO DE ENDEMICIDAD		CATEGORÍA DE RIESGO	TIPO DE REGISTRO	FUENTE
	EM (EMDL)	ECH	NOM		
AMPHIBIA					
ANURA					
BUFONIDAE					
<i>Rhinella marina</i>				NR	PE
<i>Incilius valliceps</i>				VR	PE,2,4
HYLIDAE					
<i>Agalychnis callidryas</i>					1,6
<i>A. moreleti</i>					1
<i>Ecnomiohyla miotympanum</i>	EM			NR	PE
<i>Smilisca baudini</i>					1
<i>S. cyanosticta</i>				VR	PE
<i>Tlalocohyla loquax</i>				VR	PE
CRAUGASTORIDAE					
<i>Craugastor loki</i>				NR	2
<i>C. mexicanus</i>	EM				1,2
<i>C. pozo</i>	EM	ECH		NR	2
<i>C. rugulosus</i>					2,4,5
<i>C. stuarti</i>			Pr	NR	2
<i>Eleutherodactylus pipilans</i>					4,5
MICROHYLIDAE					
<i>Gastrophryne elegans</i>			Pr		2
<i>Hypopachus variolosus</i>					1
RANIDAE					
<i>Lithobates brownorum</i>	EM		Pr		1,2,4,11
<i>L. vaillanti</i>					1,2
CAUDATA					
PLETHODONTIDAE					
<i>Bolitoglossa alberchi</i>			Pr		1, 11
<i>B. occidentalis</i>			Pr		1,5,8
<i>B. rufescens</i>			Pr		2
REPTILIA					
SQUAMATA					
SAURIA					
ANGUIDAE					
<i>Abronia sp.</i>				NR	2,7
<i>Celestus rozellae</i>			Pr		9,11
<i>Gerrhonotus liocephalus</i>			Pr		9,11
CORYTOPHANIDAE					
<i>Corytophanes hernandezi</i>			Pr		11
<i>Laemantus longipes</i>			Pr		9,11



LAGUNA BÉLGICA

86

GEKKONIDAE					
<i>Coleonyx elegans</i>			A		9
IGUANIDAE					
<i>Ctenosaura acanthura</i>	EM		A		9
PHRYNOSOMATIDAE					
<i>Sceloporus internasalis</i>	EM			NR	PE
<i>S. melanorhinus</i>					11
<i>S. variabilis</i>					1,2,4
<i>Urosaurus bicarinatus</i>					11
POLYCHROTIDAE					
<i>Anolis biporcatus</i>			Pr	VR	2
<i>A. capito</i>					4
<i>A. compressicaudus</i>	EM				1,2,4,10
<i>A. laeiventris</i>					2
<i>A. parvicirculatus</i>	EM (EMDL)	ECH	Pr		1,2,11
<i>A. petersi</i>				VR	PE
<i>A. rodriguezi</i>				NR	PE,11
<i>A. sericeus</i>					1,2
SCINCIDAE					
<i>Plestiodon sumichrasti</i>				VR	PE
<i>Scincella cherriei</i>					1
TEIIDAE					
<i>Ameiva undulada</i>					1
XANTUSIIDAE					
<i>Lepidophyma flavimaculatum</i>			Pr		9,11
XENOSAURIDAE					
<i>Xenosaurus grandis</i>			Pr		9,11
SERPENTES					
BOIDAE					
<i>Boa constrictor</i>			A		9
COLUBRIDAE					
<i>Coniophanes imperialis</i>					9
<i>Mastigodryas melanolomus</i>				NR	PE
<i>Dryomarchon melanurus</i>					9
<i>Drymobius margaritiferus</i>				VR	PE
<i>Ficimia publia</i>					4
<i>Imantodes cenchoa</i>			Pr	VR	PE
<i>Lampropeltis triangulum</i>			A		9
<i>Leptodeira septentrionalis</i>					9
<i>Leptophis diplotropis</i>	EM		A		9
<i>L. mexicanus</i>			A		9,11
<i>Ninia diademata</i>				VR	1
<i>N. sebae</i>					1,2
<i>Oxybelis aeneus</i>					4
<i>O. fulgidus</i>					9
<i>Pliocercus elapoides</i>					4
<i>Pseustes poecilonotus</i>					9,11
<i>Rhadinaea decorata</i>				VR	PE
<i>Scaphiodontophis annulatus</i>					9,11
<i>Spilotes pullatus</i>					4,9,11
<i>Stenorrhina degenhardti</i>					5
<i>S. freminvillei</i>					4,9,11
<i>Tantilla rubra</i>					2
<i>Tropidodipsas sartorii</i>					4
<i>Xenodon rabdocephalus</i>					9
ELAPIDAE					
<i>Micrurus browni</i>			Pr		1
<i>M. diastema</i>			Pr		11
<i>M. elegans</i>			Pr		1,4,12
LEPTOTYPHLOPIDAE					
<i>Leptotyphlops goudoti</i>					9
VIPERIDAE					
<i>Agkistrodon bilineatus</i>			Pr		4
<i>Atropoides mexicanus</i>			A		12
<i>Bothrops asper</i>				VR	PE
<i>Crotalus simus</i>			Pr		9
TESTUDINES					
KINOSTERNIDAE					
<i>Kinosternon leucostomum</i>			Pr	VR	PE

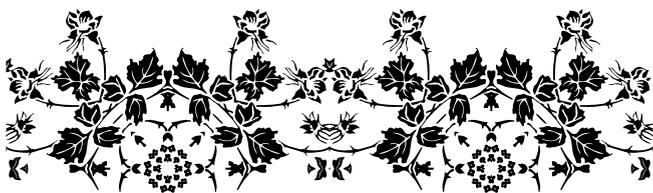




José Eduardo Morales-Pérez¹ y Marco Antonio Altamirano González-Ortega²

¹Dirección de Investigación, Instituto de Historia Natural. Actualmente Investigador Independiente.

²Dirección de Investigación, Instituto de Historia Natural. Calzada de los Hombres Ilustres s/n, Colonia Centro. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. C.P.29000. Correo electrónico: biomarc2002@yahoo.com.mx



Cap. Seis
Aves

Introducción

Durante los últimos años, se ha mencionado como una prioridad nacional el contar con los inventarios biológicos, sin embargo, distan mucho de estar completos debido, principalmente, a la falta de recursos económicos y humanos para su realización (Dirzo y Raven, 1994; Llorente *et. al.*, 1994). No obstante, debe resaltarse la importancia de realizar trabajos de este tipo en nuestro país, dadas las tasas de destrucción de bosques y selvas, donde la desaparición de flora y fauna se ha dado de manera alarmante. En este contexto, la realización de inventarios en las áreas naturales protegidas es fundamental ya que para su adecuado manejo, el primer paso consiste en conocer con qué recursos cuentan y las condiciones en que éstos se encuentran.

El Instituto de Historia Natural, dentro de sus objetivos considera líneas de investigación que permiten el estudio, protección y conservación de los recursos naturales, además de contribuir al manejo y operación de algunas áreas naturales protegidas de Chiapas. En este sentido, ha realizado de manera prioritaria trabajos de investigación en seis reservas: cuatro de ellas reservas de la biosfera (El Triunfo, La Encrucijada, La Sepultura y Selva El Ocote) y dos zonas sujetas a conservación ecológica: El Zapotal y Laguna Bélgica, mejor conocida está última como Parque Educativo Laguna Bélgica, debido a las funciones que en ella se realizan.

Al hacer un análisis de las investigaciones realizadas en el Parque, se detectó la ausencia de trabajos sistemáticos, ya que a pesar de contar con algunos estudios, éstos se realizaron de manera esporádica, con excepción del trabajo avifaunístico realizado por Jean Moore en 1988, el cual desafortunadamente no fue publicado. Por tal motivo, se compilaron y analizaron registros institucionales obtenidos durante el período 1994-2002, que complementan el conocimiento de la avifauna del área, lo que permitirá tener elementos para proponer estrategias adecuadas para su manejo y conservación.



Antecedentes

Como punto de partida para obtener el listado de aves del Parque, se consideró el listado de especies elaborado por Moore, quien realizó trabajo de campo desde finales de diciembre de 1985, terminando en mayo de 1988, con un total de 174 días de trabajo de campo. El resultado obtenido, arrojó un listado de 204 especies más seis hipotéticas. En 1994, se realizó una visita para la recolecta de ejemplares por personal del Instituto de Historia Natural dentro del proyecto P060 “Colección Zoológica Regional del Sureste de México. Fase I, Estado de Chiapas”, apoyado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). En este viaje de campo se recolectaron 32 ejemplares. A finales de 1996, se sometió ante Gobierno del Estado, una propuesta para continuar el trabajo realizado. De esta manera, se apoyó el proyecto “Inventario de Vertebrados Terrestres de Laguna Bélgica”, obteniendo 29 ejemplares más y un gran número de registros visuales que ayudaron a incrementar la lista de especies, confirmando la presencia de algunas de situación dudosa y obteniendo nuevos registros para el área. En el 2002, dentro del proyecto institucional “Flora vascular y vertebrados terrestres de la Sierra El Limón, Chiapas, México.” y otro financiado por la CONABIO (Y018 “Obtención de la riqueza de aves y selección de especies susceptibles de monitoreo en la zona noroeste en el Estado de Chiapas”), se confirmó la presencia de la mayoría de las especies registradas en años anteriores.

91



Métodos

Se consultaron los registros obtenidos en el Parque a finales de la década de los 80's, con el objeto de conocer su riqueza ornitológica y contar con una base teórica, sobre la cuál se trabajó para depurar la lista de especies de aves. La siguiente fase correspondió al trabajo de campo, el cual se llevó a cabo en tres periodos, el primero, una salida con un esfuerzo de muestreo de 72 horas. El segundo (1997-1998) con la realización de siete visitas de cuatro días cada una, totalizando 336 horas, considerando 12 horas de actividad por día. El último muestreo se realizó en el 2002, invirtiendo 48 horas más para el registro de aves. Las fechas y horas de muestreo se resumen en el cuadro 1.

Cuadro 1. Salidas de campo efectuadas en el Parque Educativo Laguna Bélgica para la realización de muestreos.

FECHAS	HORAS DE MUESTREO
septiembre de 1994	72
abril y mayo de 1997	48
mayo de 1997	48
julio y agosto de 1997	48
agosto de 1997	48
octubre de 1997	48
diciembre de 1997	48
febrero de 1998	48
enero y junio de 2002	48
TOTAL	456



Los muestreos se realizaron con redes de niebla (de ocho a 10 redes) de 12 m de longitud por 3 m de altura y una luz de malla de 1 ¹/₄" y 1 ¹/₂", las que se mantuvieron abiertas entre 6:00 a.m. y 6:00 p.m., complementándose con observaciones utilizando binoculares de 7x50 mediante recorridos cortos diurnos y nocturnos, detectando así aquellas aves que no se pudieron capturar con redes, tal y como recomiendan Keyes y Grue (1982). Para la identificación de las aves en el campo se utilizaron las guías de campo de Robbins et al. (1983), Peterson y Chalif (1989) y Howell y Webb (1995).

A cada ejemplar capturado se le tomaron los datos merísticos básicos de longitud total, extensión alar, cuerda del ala, pico, culmen, tarso y cola, así como el peso. También se anotaron los datos correspondientes a la coloración de las partes suaves y duras, muda, grasa y gónadas. En el caso de aquellos ejemplares recolectados, se les rotuló con etiquetas especiales de colección científica, anotando la localidad precisa, fecha, hábitat, colector, altitud y número de catálogo de campo. En el caso de los ejemplares de difícil identificación taxonómica, se utilizó literatura especializada (Johnston, 1962; Lanyon y Bull, 1967; Eisenmann, 1969; Phillips y Lanyon, 1970; Phillips *et al.*, 1973; Traylor, 1979; Phillips, 1986 y Phillips, 1991).

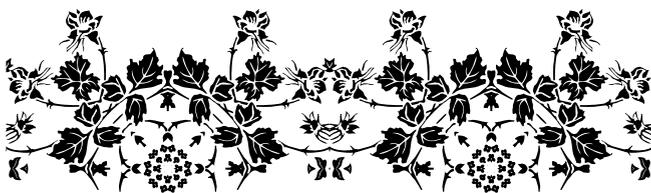
La preparación de los ejemplares recolectados se realizó mediante métodos clásicos (Llorente *et al.*, 1990), y fueron depositados en la Colección Zoológica Regional (Aves) del Instituto de Historia Natural de Chiapas (CZRAVE). A cada uno de los ejemplares se le tomaron los datos merísticos mencionados anteriormente, los que después de haber sido trasladados a la colección, fueron fumigados. Una vez determinados, rotulados y catalogados, se ingresaron en el acervo. El ordenamiento taxonómico dentro de la colección se efectuó de acuerdo con lo propuesto por la American Ornithologists' Union (1998), pero para la presente publicación se utiliza la American Ornithologists' Union (2005).

La riqueza del Parque se comparó con la registrada para Chiapas (Rangel-Salazar *et al.*, 2005). Para determinar la estacionalidad, se observaron los meses en los cuales se registraron las especies y se ordenaron de acuerdo a las estaciones del año en que se presentaron, teniendo en cuenta la clasificación propuesta por Navarro y Benítez (1993), y consultando literatura especializada (Howell y Webb, 1995), se consideraron de la siguiente manera:

Residentes permanentes. Aquellas que se reproducen y residen en el país a lo largo del año.

Residentes temporales. Estas se dividen en cuatro categorías:

- a) Migratorias Residentes de Invierno: Por lo general se reproducen en Estados Unidos y Canadá y pasan el invierno en México.
- b) Migratorias de Paso: Aves que cruzan el territorio nacional únicamente como parte de su ruta de migración hacia Centro o Sudamérica.
- c) Residentes de Verano: Solamente se encuentran en México durante la etapa reproductora en primavera y verano y pasan el resto del año en Sudamérica.
- d) Accidentales: Especies que sólo se han registrado ocasionalmente en México, puede ser a causa de disturbios atmosféricos que las desvían de su ruta o porque irrumpen en nuestro país en ciclos muy largos.



Con respecto al endemismo, este fue analizado con base en Navarro y Benítez (1993), quienes enlistaron 128 especies en las categorías de endémicas o cuasiendémicas de México; así como con lo publicado por Gómez de Silva y Oliveras de Ita (2003) donde señalan, además de las 104 especies endémicas que reconocen Howell y Webb (1995), otras 92 especies en esta situación (47 cuasiendémicas y 45 semiendémicas).

En lo que concierne a las especies en riesgo, se analizó la situación que guarda la avifauna del Parque con base en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-2001), emitida por la SEMARNAT (2002). A cada especie registrada se le asignó su categoría de riesgo: en peligro de extinción, amenazada y con protección especial.

Resultados

Riqueza de especies

La riqueza de aves para Laguna Bélgica, tanto histórica como actual, fue de 241 especies. En el Apéndice 1, se presenta la totalidad de la avifauna, con la intención de visualizar aquellas que se han visto afectadas y que actualmente se registran en el área de manera esporádica (62 especies), ya sea por su carácter migratorio, críptico, de escasa abundancia o por su rareza; así como las que no se han vuelto a registrar hace tiempo, tal es el caso del águila arpía (*Harpia harpyja*). A pesar de que la superficie del Parque es pequeña, la riqueza es alta en comparación con lo registrado en Chiapas (Cuadro 1).

CATEGORÍA	CHIAPAS*	LAGUNA BÉLGICA
Órdenes	19	17
Familias	79	46
Especies	714a	241

A especies hipotéticas incluidas

Cuadro 1. Riqueza de la avifauna registrada en Laguna Bélgica en comparación con la registrada en Chiapas. * (Rangel-Salazar et al., 2005).



LAGUNA BÉLGICA

En el Cuadro 2, se presenta la riqueza de especies de Laguna Bélgica en comparación con otras áreas naturales protegidas de importancia avifaunística en el Estado de Chiapas.

Cuadro 2. Comparación de la riqueza de especies de aves de otras áreas naturales respecto al Parque Educativo Laguna Bélgica. Reserva de la Biosfera Montes Azules= González-García, 1992; Reserva de la Biosfera Selva El Ocote= Domínguez *et al.*, 1996; Parque Nacional Cañón del Sumidero= Altamirano *et al.*, 2006; Altamirano *et al.*, 2008; Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Zapotal= Fernández, 1998.

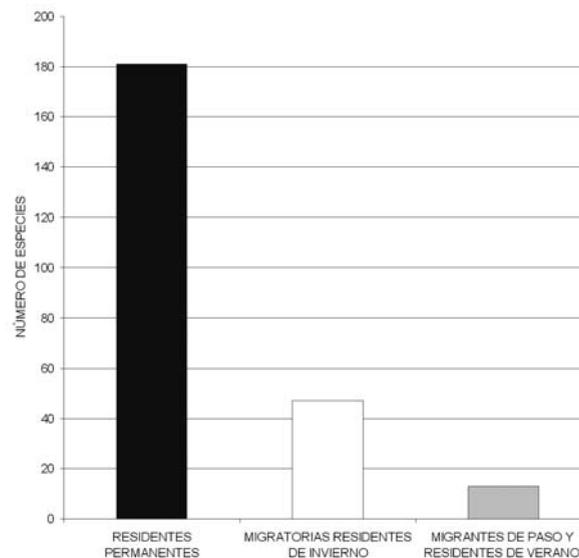
ÁREA	Área (has)	NÚMERO DE ESPECIES
Montes Azules, Chiapas	331,200	341
Selva El Ocote, Chiapas	48,200	334
Cañón del Sumidero, Chiapas	21,789.41	221
El Zapotal, Chiapas	192.57	118
Laguna Bélgica, Chiapas	42	241

94

Estacionalidad

La avifauna registrada está compuesta por las residentes permanentes, que representan el 74.49% del total de la comunidad y las residentes temporales, con el 25.51% restante. De estas últimas, la gran mayoría corresponden a las migratorias residentes de invierno (19.34%), siendo las migratorias de paso y las residentes de verano las que menor porcentaje aportan a la riqueza del sitio (6.17%, Fig. 1).

Figura 1. Estacionalidad de la avifauna registrada en el Parque Educativo Laguna Bélgica.



Endemismo

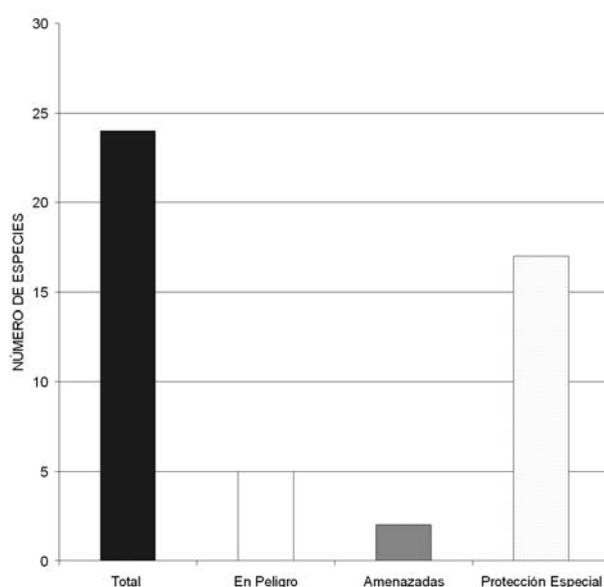
En comparación con lo planteado por Navarro y Benítez (1993), tres especies se encuentran en la categoría de endémicas o cuasiendémicas de México: el pajuil (*Penelopina nigra*), el tapacamino tu-cuchillo (*Caprimulgus ridgwayi*) y el fandanguero cola larga (*Campylopterus excellens*). En lo referente a lo propuesto por Gómez de Silva y Oliveras de Ita (2003), se registraron otras tres especies en la categoría de cuasiendémica: el larvitero cabecirroja (*Basileuterus rufifrons*), el piquigroso amarillo (*Pheucticus chrysopeplus*) y la zacuilla (*Cacicus melanicterus*).



Especies en riesgo

De las especies registradas, 24 se encuentran en alguna categoría de riesgo (SEMARNAT, 2002), lo que representa el 9.95% de la avifauna de Laguna Bélgica. Las aves en peligro de extinción (5 especies) corresponden al 2.07% de la avifauna registrada, las amenazadas (2 especies) representan el 0.82% y las que están en protección especial (17 especies) el 7.05% (Fig. 2).

El total de las especies registradas en riesgo, corresponde al 6.46% de la avifauna nacional incluida en la NOM-059-ECOL-2001 (371 especies). Representan el 1.34% en peligro de extinción; el 0.53% de las amenazadas y el 4.58% las consideradas con protección especial.



95

Figura 2. Especies de aves registradas en alguna categoría de riesgo en el Parque Educativo Laguna Bélgica.

Discusión y conclusiones

Riqueza de especies

La composición de la avifauna registrada en Laguna Bélgica, se debe principalmente a la contribución de familias de afinidad neotropical tales como Tinamidae, Trochilidae, Tyrannidae, Vireonidae, Parulidae y Thraupidae, lo que le ha conferido al Parque una alta riqueza. Que una localidad tan pequeña presente esta condición puede deberse, además de la confluencia con las especies neárticas, a que se ubica en el límite de dos regiones fisiográficas del Estado de Chiapas: La Depresión Central y las Montañas del Norte. En este sentido, se presentan elementos de ambas regiones, otorgándole al área una particularidad importante en lo que concierne a su conservación (Alvarez del Toro, 1980; Altamirano, 2004). En este aspecto, Laguna Bélgica es un sitio importante para que un alto número de especies de aves residentes se reproduzcan en el área, entre ellas encontramos el halcón mañanero (*Micrastur ruficollis*), el tinamú canelo (*Crypturellus cinnamomeus*), el pajuil (*Penelopina nigra*) y el cucú faisán (*Dromococcyx phasianellus*), a la vez que funciona como un sitio de paso importante para la migración o bien como refugio para que muchas de ellas pasen el invierno.



Laguna Bélgica

Llaman la atención los registros históricos y esporádicos de algunas aves, principalmente acuáticas, sin embargo, debe recordarse que la cercanía del lugar con la presa Netzahualcóyotl y con el Cañón del Sumidero, le dan esta potencialidad con la posibilidad de registro de especies como el pelicano blanco (*Pelecanus erythrorhynchos*), la gaviota gritona (*Larus atricilla*) y la fragata (*Fregata magnificens*), no obstante que la Laguna a la cuál le debe el nombre del Parque, actualmente se encuentra casi seca y cubierta por vegetación flotante.

La ubicación del área de estudio, dentro de la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, cuya riqueza de especies es una de las más altas en la entidad, sugiere que muy posiblemente Laguna Bélgica actúe como un refugio para un alto número de especies de aves, representando un sitio importante para su supervivencia. Además, la cercanía del sitio con la Sierra El Limón, la cual aún conserva masas forestales en buen estado de conservación (Luna-Reyes *et al.*, 2003), le confiere la posibilidad de actuar como un sitio intermedio entre un posible corredor entre la Selva El Ocote y la Sierra El Limón, al permitir el flujo de especies entre estas áreas (Altamirano, 2004).

Como resultado de la cercanía con asentamientos humanos (Ocuilapa y Santa Laura), urge implementar estrategias que permitan regular las actividades en los alrededores considerando la importancia del área con relación a la riqueza de aves presentes. Es necesario también reactivar su perfil y potencial educativo, dada su cercanía con la ciudad de Tuxtla Gutiérrez. Aquí se pueden efectuar actividades que redundarían en beneficio de la población a través de programas de educación ambiental, apoyando el cambio de actitud hacia los recursos naturales del Parque.

Estacionalidad

Laguna Bélgica es un sitio importante para un alto número de especies residentes de aves, ya que encuentran aquí un sitio óptimo de permanencia e incluso para su reproducción. Existen especies residentes cuya información es escasa y que difícilmente se han registrado por ejemplo el turquito (*Pipra mentalis*), el halcón mañanero (*Micrastur ruficollis*), el búho cuerniblanco (*Lophotrix cristata*), el pilín (*Pteroglossus torquatus*) y el pico real (*Ramphastos sulfuratus*) entre muchas otras.

Se considera que el Sureste de México, situado estratégicamente entre la zona templada y tropical, es quizás la región más importante de hábitat crítico para las aves migratorias que llegan aquí para pasar el invierno y para las que van rumbo a Centro y Sudamérica (Greenberg, 1990).

El Parque, actúa como una zona de paso para la migración de aves, además de servir de refugio para varias especies que pasan el invierno en México como el gorjeador pechirayado (*Dendroica magnolia*), el gorjeador pardoblanco (*D. pensylvanica*), el gusanero alidorado (*Vermivora chrysoptera*), el gorjeador de capucha (*Wilsonia citrina*), el gorjeador de collar (*W. canadensis*) y la pelusilla (*W. pusilla*), por mencionar algunas. Es relevante señalar que esta área constituye un refugio adecuado para albergar a una especie de aves, cuya situación es crítica y que aquí se ha registrado hasta el mes de mayo: el gorjeador cariamarillo (*Dendroica chrysoparia*), constituyendo un refugio importante para sus poblaciones, cuya ocurrencia en el sitio debe verificarse para precisar si es un residente de invierno o un migrante de paso.

Endemismo

De acuerdo con Navarro y Benítez (1993) y Gómez de Silva y Oliveras de Ita (2003), seis especies endémicas y cuasiendémicas de México se registran en el área, de particular interés es el fandanguero cola larga (*Campylopterus excellens*), el cual sólo se había registrado en el Norte del Estado, cerca de los límites con Tabasco. Con este registro, se amplía la distribución de esta especie poco conocida y habitante exclusivo de una porción de los estados de Veracruz, Oaxaca, Tabasco y Chiapas.



El pajuil (*Penelopina nigra*) que es un habitante típico del Bosque Mesófilo de Montaña, y aunque se ha registrado escasamente en el sitio, al parecer ha encontrado las condiciones propicias para su sobrevivencia en el área. Las otras cuatro especies tapacamino tu-cuchillo (*Caprimulgus ridgwayi*), el larvitero cabecirroja (*Basileuterus rufifrons*), el piquigrosso amarillo (*Pheucticus chrysopleus*) y la zacuilla (*Cacicus melanicterus*), tienen una mayor probabilidad de ser registradas, ya que no dependen estrictamente de un elevado estado de conservación del hábitat que ocupan.

Muy cerca del área de estudio se encuentra la localidad tipo de un ave endémica cuya distribución en México está restringida a los estados de Oaxaca, Veracruz y Chiapas, el chivirín de Nava (*Hylorchilus navaï*), ave poco conocida, cuyo límite de distribución y localidad tipo está muy próxima a Laguna Bélgica (Crossin y Ely, 1973; Howell y Webb, 1995), sin embargo, no fue registrada dentro del área de estudio.

Especies en riesgo

Laguna Bélgica presenta casi el 10% de las especies de aves registradas en alguna categoría de riesgo. Esto se hace patente al advertir que la deforestación para el establecimiento de cultivos y pastizales, ha disminuido considerablemente la cobertura arbórea en sus alrededores. No obstante el tener una superficie en gran parte compuesta por acahuales (Escobar y Ochoa, en esta obra), se registraron especies de aves que se conocen de la Selva Alta, tal es el caso de el turquito (*Pipar mentalis*) y el pico real (*Ramphastos sulphuratus*), entre otras.

De particular interés fueron los registros obtenidos en el área a finales de la década de los ochentas, ya que en este período se registraron a las especies ahora consideradas en peligro de extinción como el zopilote rey (*Sarcoramphus papa*), la aguililla solitaria (*Harpyhaliaetus solitarius*), el águila arpía (*Harpia harpyja*), el águila de penacho (*Spizaetus ornatus*) y el águila tirana (*Spizaetus tyrannus*). Entre las amenazadas están el perico cabeza blanca (*Pionus senilis*) y la cotorra (*Aratinga holochlora*). Un registro importante obtenido en el área por Jean Moore, fue el del águila arpía (*Harpia harpyja*), la cual requiere de grandes extensiones de selva para su sobrevivencia (Morales-Pérez, 1992). Aunque fue detectada en la Selva El Ocote (Morales-Pérez, 1998), se considera que para el área de estudio está extirpada y difícilmente se le volverá a observar. Esto confirma una vez más, que debe ponerse más atención en las acciones de conservación en el sitio, ya que de continuar las tasas de deforestación actuales, el Parque quedará aislado, actuando a manera de "isla" y reduciendo cada vez más las posibilidades de sobrevivencia de la fauna del lugar.

En la categoría de Protección especial destacan el tinamú mayor (*Tinamus major*), la aguililla coliblanca (*Buteo albicaudatus*), la aguililla negra (*Buteogallus urubitinga*), el golonchaco (*Odontophorus guttatus*) y la paloma escamosa (*Patagioenas speciosa*).

Laguna Bélgica alberga una alta riqueza de especies de aves y representa un refugio para la reproducción de varias de ellas; así como un importante lugar de paso para especies migratorias y un albergue invernal para un elevado número de especies que vienen desde el norte a encontrar mejores condiciones durante esta temporada.



LAGUNA BÉLGICA

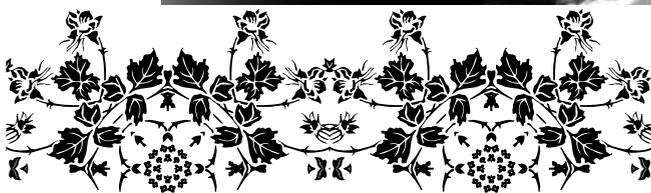
De peculiar importancia es su ubicación geográfica, ya que se encuentra dentro de la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, una de las zonas de mayor biodiversidad en la entidad. Su cercanía con la Sierra El Limón, que al parecer aún conserva remanentes de vegetación en buen estado de conservación, incrementa la importancia para la implementación de un programa de manejo que considere el área y su zona de influencia, involucrando a la población local (Luna-Reyes *et al.*, 2003). Esto debe reforzarse con un adecuado plan de educación ambiental del área y considerar el posible establecimiento de un corredor biológico entre dos áreas importantes como son la Selva El Ocote y el Cañón del Sumidero, sobre todo considerando las áreas forestales aún presentes en la Sierra El Limón. Además, debe promoverse activamente el área como Parque Educativo ya que por sus características es ideal para desempeñar este papel.

98

Agradecimientos

Agradecemos al Gobierno del Estado de Chiapas por el apoyo otorgado a través de los proyectos de inversión “Inventario de Vertebrados Terrestres del Parque Educativo Laguna Bélgica” y “Flora Vascular y Vertebrados Terrestres de la Sierra El Limón, Chiapas, México”. A Patricia González Domínguez, Jaqueline Guzmán Hernández, Martín Francisco Martín Gómez y Luís Enrique Domínguez Velásquez, por el trabajo de campo. Al personal de vigilancia del Parque, Santiago de la Cruz, Eneas Morales [†] y Abelardo de la Cruz por su apoyo en las actividades realizadas en el Parque. A la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) por el apoyo otorgado con los proyectos PO60 “Colección Zoológica Regional del Sureste de México, Fase I, Estado de Chiapas” y Y018 “Obtención de la riqueza de aves y selección de especies susceptibles de monitoreo en la zona noroeste en el Estado de Chiapas”, mediante los que se obtuvieron varios ejemplares de referencia. También agradecemos a Adolfo Navarro Sigüenza, que revisó una versión preliminar de este manuscrito y a Kevin Winker por su apoyo en la correcta identificación de *Campylopterus excellens*.

El búho cuerno blanco (*Lophotrix cristata*), habitante de el Parque Educativo Laguna Bélgica.



Literatura citada

Altamirano, G. O. M. A. 2004. Composición e importancia avifaunística de Sierra Limón, Chiapas, México. *Vertebrata Mexicana*, 15:7-18.

Altamirano, G. O. M. A., J. Guzmán, R. Luna-Reyes, A. Riechers y R. Vidal. 2006. Vertebrados terrestres del Parque Nacional Cañón del Sumidero, Chiapas, México. Informe Final proyecto BK003. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Altamirano, G. O. M. A., A. Riechers, R. Luna-Reyes, J. Guzmán y R. Vidal-López. 2008. Parque Nacional Cañón del Sumidero: refugio de vertebrados terrestres. *Biodiversitas*, 80:12-15.

Álvarez del Toro, M. 1980. Las aves de Chiapas. Gobierno del Estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. 360 pp.

American Ornithologists' Union. 1988. Check-list of North American birds. American Ornithologists' Union. Washington, D. C. Seventh Edition. American Ornithologists' Union.

American Ornithologists' Union. 2005. Check-list of North American birds. American Ornithologists' Union. Washington, D. C. Updated August 2005 to include the 46th Supplement (L:Dkrueper / Avian Checklists / AOU Checklist July 2005.doc).

Crossin, R. S. y C. A. Ely. 1973. A new race of Sumichrast' Wren from Chiapas, Mexico. *Condor*, 72(2):137-139.

Dirzo, R. y P. H. Raven. 1994. Un Inventario Biológico para México. *Bol. Soc. Bot. México*, 55:29-34.

Domínguez, B. R., E. Ruelas-Inzunza y T. Will. 1996. Avifauna de la Reserva El Ocote. Pp. 150-177 En: Conservación y Desarrollo Sustentable en la Selva El Ocote, Chiapas. (S. M. A. Vázquez y I. March, Eds.). ECOSUR-ECOSFERA-CONABIO. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.

Eisenmann, E. 1969. Wing formula as a means of distinguishing Summer Tanager *Piranga rubra* from Hepatic Tanager *Piranga flava*. *Bird Bandung*, 40(2):144-145.

Escobar, O. M. C. y S. Ochoa. En esta obra (2008). Vegetación y Flora. Pp. Xx. En: Laguna Bélgica: Patrimonio Natural e Interpretación Ambiental. (J. E. Morales-Pérez, A. Riechers y E. Hernández, Comps.). Instituto de Historia Natural. Gobierno del Estado de Chiapas. Consejo de Ciencia y Tecnología de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Xx pp.



LAGUNA BÉLGICA

Fernández, M. Y. 1998. Contribución al estudio de la fauna libre de El Zapotal, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F.

Gómez de Silva, H. y A. Oliveras de Ita. (eds). 2003. Conservación de aves, experiencias en México. National Fish and Wildlife Foundation y CONABIO. México D.F. 408 pp.

González-García, F. 1992. Aves de la Selva Lacandona, Chiapas, México. Pp. 173-200 En: Reserva de la Biosfera Montes Azules, Selva Lacandona: Investigación para su Conservación. (M. A. Vázquez-Sánchez y M. A. Ramos, Eds.). Publ. Esp. Ecosfera.

Greenberg, R. 1990. El Sur de México: Cruce de caminos para los pájaros migratorios/Southern Mexico: Crossroads of Neotropical Migrant Landbirds. Smiths. Migratory Bird Center.

Howell, S. N. G. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press, N. Y. USA. 851 pp.

Johnston, R. F. 1962. The taxonomy of Pigeons. *Condor*, 64(1):69-74.

Keyes, B. E. y C. E. Grue. 1982. Capturing birds with mist-nets: a review. *North American Bird Bander*, 7(1):1-14.

Lanyon, W. E. y J. Bull. 1967. Identification of Connecticut, Mournig and McGillivray's Warblers. *Bird Bandung*, 38(3):187-194.

Llorente, B. J. E., A. Garcés M., T. Pulido e Isolda Luna V. (Trad). 1990. Manual de recolecta y preparación de animales. 2ª ed. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D. F.

Llorente, B. J., I. Luna, J. Soberón y L. Bojórquez. 1994. Biodiversidad, su Inventario y Conservación: Teoría y Práctica en la Taxonomía Alfa Contemporánea. Pp. 507-520. En: Taxonomía Biológica. (B. J. Llorente y I. Luna, Comps.). Fondo de Cultura Económica.

Luna-Reyes, R. M. A. Altamirano, A. Riechers, E. Palacios-Espinosa, R. Vidal-López y S. Velázquez-Jiménez. 2003. Flora vascular y vertebrados terrestres de la Sierra El Limón, Chiapas, México. Informe Final. Instituto de Historia Natural y Ecología. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 68 pp.

Morales-Pérez, J. E. 1992. El águila arpía. Cuaderno de Divulgación. Instituto de Historia Natural, Chiapas. 19 pp.

Morales-Pérez, J. E. 1998. A sight record of the Harpy Eagle (*Harpia harpyja*) in Chiapas, Mexico. *Ornitología Neotropical*, 9:225-226

Navarro S., A. G. y H. Benítez. 1993. Patrones de riqueza y endemismo de las aves. *Revista Ciencias*, No. Especial 7:45-54.

Peterson, T. R. y E. L. Chalif. 1989. Aves de México. Ed. Diana. México, D. F. 473 pp.

Phillips, A. R. 1986. The known birds of North and Middle America Part I. A. Allan R. Phillips. Denver, Co., USA.

Phillips, A. R. 1991. The known birds of North and Middle America Part II. Allan R. Phillips. Denver, Co., USA. 149 pp.



Phillips, A. R. y W. E. Lanyon. 1970. Additional notes on the flycatchers of eastern North America with special emphasis on the genus *Empidonax*. *Bird Banding*, 37(3):153-171.

Phillips, A. R., S. Speich y W. Harrison. 1973. Black-capped Gnatcatcher, a new breeding bird for the United States with a key to the North American species of *Polioptila*. *Auk*, 90(2):257-262.

Rangel-Salazar J. L., P. L. Enríquez y T. Will 2005. Diversidad de aves en Chiapas: prioridades de investigación para su conservación. Pp. 265-324. En: *Diversidad biológica en Chiapas*. (M. González-Espinosa, N. Ramírez-Marcial y L. Ruiz-Montoya, Coords.). El Colegio de la Frontera Sur-COICYTECH-PyV. México, D. F. 484 pp.

Robbins, C. S., B. Brunn y H. Z. Zim. 1983. A guide to field identification of North American birds. Golden Press, USA. 360 pp.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-ECOL-2001 para la protección ambiental-Especies de flora y fauna silvestre de México-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, 6 de marzo del 2002.

Traylor, M. A. Jr. 1979. Two sibling species of *Tyrannus* (Tyrannidae). *Auk*, 96(2):221-223.



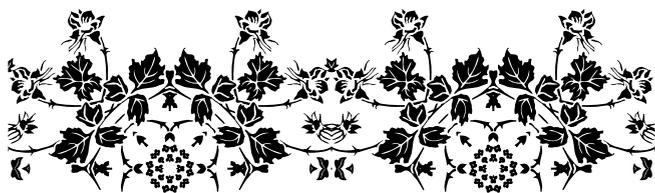
Laguna Bélgica

Apéndice 1

Lista de las especies de aves registradas en Laguna Bélgica. Estacionalidad: R= Residente Permanente, RI= Migratorias Residente de Invierno, RV= Residente de verano y MP= Migratorias de paso. Categoría de Riesgo: A = Amenazada, P= Peligro de extinción y Pr = Sujeta a Protección Especial. Registro: RA= Registro auditivo, O= Observado y C= Colectado, RE=Registro Esporádico, H= Histórico. El ordenamiento taxonómico es con base a la American Ornithologists' Union (2005).

102

TAXÓN	NOMBRE COMÚN	ESTACIONALIDAD	CATEGORÍA DE RIESGO	REGISTRO
TINAMIDAE				
<i>Tinamus major</i>	tinamú mayor	R	Pr	RA
<i>Crypturellus soui</i>	ponchita	R	Pr	O,RE
<i>C. cinnamomeus</i>	tinamú canelo	R		O,RE
<i>C. boucardi</i>	tinamú jamuey	R	Pr	O,RE
CRACIDAE				
<i>Ortalis vetula</i>	chachalaca olivácea	R		O
<i>Penelopina nigra</i>	pajuil	R		O,RA
ODONTOPHORIDAE				
<i>Colinus virginianus</i>	cuiche	R		O,RA
<i>Odontophorus guttatus</i>	golonchaco	R	Pr	O,RA
PELECANIDAE				
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	pelicano blanco	RI		O,H
FREGATIDAE				
<i>Fregata magnificens</i>	fragata	R, RI		O, H
ARDEIDAE				
<i>Ardea herodias</i>	garza gris	RI	Pr	O,RE
<i>Egretta tricolor</i>	garcita flaca	R, RI		O,RE
<i>Bubulcus ibis</i>	garza vaquera	R		O
<i>Butorides virescens</i>	cococha	R, RI		O,RE
CICONIIDAE				
<i>Mycteria americana</i>	cigüeñón	RI	Pr	O,H
CATHARTIDAE				
<i>Coragyps atratus</i>	zopilote	R		O
<i>Cathartes aura</i>	viuda	R		O
<i>Sarcoramphus papa</i>	zopilote rey	R	P	O
ACCIPITRIDAE				
<i>Elanoides forficatus</i>	gavilán golondrino	RV	Pr	O,RE
<i>Accipiter cooperii</i>	gavilán palomero	RI	Pr	O,RE
<i>Leucopternis albicollis</i>	gavilán nevado	R	Pr	O,RE
<i>Buteogallus urubitinga</i>	aguililla negra	R	Pr	O
<i>Harpyhaliaetus solitarius</i>	aguililla solitaria	R	P	O,RE
<i>Buteo brachyurus</i>	gavilán colicorto	R		O
<i>B. swainsoni</i>	gavilán chapulinero	MP	Pr	O
<i>B. albicaudatus</i>	gavilán coliblanco	R	Pr	O,RE
<i>B. albonotatus</i>	aguililla aura	RI	Pr	O,RE
<i>B. jamaicensis</i>	aguililla ratonera	R, RI		O
<i>Harpia harpyja</i>	águila arpía	R	P	O,H
<i>Spizaetus tyrannus</i>	águila tirana	R	P	O,RE
<i>S. ornatus</i>	águila de penacho	R	P	O,H
FALCONIDAE				
<i>Micrastrur ruficollis</i>	halcón mañanero	R	Pr	O,C
<i>M. semitorquatus</i>	guaquillo collarajo	R	Pr	O
<i>Falco sparverius</i>	liclic	R, RI		O
RALLIDAE				
<i>Laterallus ruber</i>	polluela rojiza	R		O,RE
<i>Aramides cajanea</i>	tutupana	R		O,RE
CHARADRIIDAE				
<i>Charadrius vociferus</i>	kildío	RI		O,RE
SCOLOPACIDAE				
<i>Actitis macularius</i>	alzacolita	RI		O,RE
LARIDAE				
<i>Larus atricilla</i>	gaviota gritona	RI		O,RE
COLUMBIDAE				
<i>Patagioenas speciosa</i>	paloma escamosa	R	Pr	O
<i>P. flavirostris</i>	torcaza morada	R		O,RE
<i>P. nigrirostris</i>	paloma vendepozol	R	Pr	O
<i>Zenaida asiatica</i>	paloma alas blancas	R, RI		O



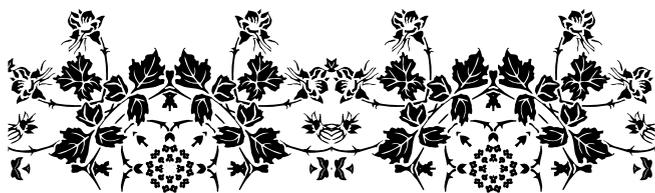
<i>Z. macroura</i>	tórtola coluda	RI		O,RE
<i>Columbina talpacoti</i>	tórtola rojiza	R		O
<i>Claravis pretiosa</i>	tórtola azul	R		O,RE
<i>Leptotila verreauxi</i>	ixcombú	R		O,C
<i>L. plumbeiceps</i>	ixcombú de montaña	R		O,C
<i>Geotrygon montana</i>	tórtola roja	R		O,C
PSITTACIDAE				
<i>Aratinga holochlora</i>	cotorra	R	A	O
<i>Pionus senilis</i>	perico cabeza blanca	R	A	O
<i>Amazona albifrons</i>	loro frente blanca	R		O
<i>A. autumnalis</i>	loro mejilla amarilla	R		O,RE
CUCULIDAE				
<i>Coccyzus americanus</i>	cucú pico amarillo	MP		O,RE
<i>Piaya cayana</i>	piscoy	R		O
<i>Dromococcyx phasianellus</i>	cucú faisán	R		O
<i>Geococcyx velox</i>	correcamino	R		O
STRIGIDAE				
<i>Megascops guatemalae</i>	tecolote vermiculado	R		RA
<i>Lophotrix cristata</i>	búho corniblanco	R		O,RA
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	tecolote de anteojos	R		O,RE
<i>Ciccaba virgata</i>	mochuelo rayado	R		O,RA
CAPRIMULGIDAE				
<i>Chordeiles minor</i>	tapacamino zumbón	RV, MP		O,RE
<i>Caprimulgus ridgwayi</i>	tapacamino tu,cuchillo	R		O,RE
APODIDAE				
<i>Streptoprocne zonaris</i>	vencejo collarejo	R		O
<i>Chaetura vauxi</i>	vencejillo común	R		O
<i>Aeronautes saxatalis</i>	vencejo gargantiblanco	R		O
<i>Panyptila sanctihieronymi</i>	vencejo tjereto	R		O
TROCHILIDAE				
<i>Phaethornis strigularis</i>	chupaflor ocrillo	R		O
<i>Campylopterus excellens</i>	fandanguero cola larga	R		O,C,RE
<i>C. hemileucurus</i>	chupaflor morado	R		O,C
<i>Lophornis helenae</i>	chupaflor cornudito	R		O,RE
<i>Cholostilbon canivetti</i>	chupaflor esmeralda	R		O
<i>Amazilia candida</i>	chupaflor cándido	R		O,C,RE
<i>A. beryllina</i>	chupaflor cola canela	R		O,C
<i>A. tzacatl</i>	chupaflor pechigris	R		O,C,RE
<i>Eupherusa eximia</i>	colibrí cola rayada	R		O,RE
<i>Lampornis viridipallens</i>	colibrí garganta verde	R		O,RE
<i>Heliomaster constantii</i>	chupaflor pochotero	R		O,RE
<i>Tilmatura dupontii</i>	chupaflor moscón	R		O
TROGONIDAE				
<i>Trogon violaceus</i>	trogón violáceo	R		O
<i>T. collaris</i>	trogón tricolor	R		O
MOMOTIDAE				
<i>Momotus momota</i>	pájaro raqueta	R		O,C
RAMPHASTIDAE				
<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	tucancillo verde	R		O
<i>Pteroglossus torquatus</i>	pilín	R		O
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	pico real	R		O
PICIDAE				
<i>Melanerpes formicivorus</i>	picamadero ocotero	R		O
<i>M. aurifrons</i>	cheje	R		O
<i>Picoides scalaris</i>	carpinterito zarado	R		O
<i>P. villosus</i>	carpintero veloso mayor	R		O
<i>Veniliornis fumigatus</i>	picamadero desteñido	R		O,RE
<i>Piculus rubiginosus</i>	picamadero verde	R		O
<i>Dryocopus lineatus</i>	carpintero copetón	R		O
<i>Campephilus guatemalensis</i>	carpintero real	R		O
FURNARIIDAE				
<i>Automolus ochrolaemus</i>	hojarasquero pardo	R		O,C
DENDROCOLAPTIDAE				
<i>Dendrocincla homochroa</i>	trepatroncos rojizo	R		O
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	trepatronco gorjeador	R		O,C
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	trepatronco goteado	R		O
<i>Lepidocolaptes souleyetti</i>	trepatronco rayado	R		O,C
THAMNOPHILIDAE				
<i>Thamnophilus doliatus</i>	gritón	R		O
<i>Cercomacra tyrannina</i>	matorralero	R		O
FORMICARIIDAE				
<i>Formicarius analls</i>	colicorto	R		O
TYRANNIDAE				
<i>Ornithion semiflavum</i>	pequeñín	R		O,RE
<i>Myiopagis viridicata</i>	mosquerillo engañoso	R		O,RE
<i>Elaenia flavogaster</i>	parlotero	R		O,RE
<i>Mionectes oleagineus</i>	mosquero ocrillo	R		O



LAGUNA BÉLGICA

104

<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	mosquero gorra parda	R	O,RE
<i>Oncostoma cinereigulare</i>	sordina	R	O,C
<i>Poecilotriccus sylvia</i>	espatulilla gris	R	O,RE
<i>Rhynchocyclus brevirostris</i>	papamoscas de anteojos	R	O,C
<i>Contopus cooperi</i>	mosquero boreal	RI, MP	O
<i>C. virens</i>	pibí norteño	MP	O
<i>C. cinereus</i>	pibí fusco	R	O
<i>Empidonax flaviventris</i>	mosquero vientreamarillo	RI, MP	O,RE
<i>E. virescens</i>	mosquero verdoso	MP	O,RE
<i>E. alnorum</i>	mosquero ailero	MP	O,RE
<i>E. traillii</i>	mosquero saucero	MP, RI	O,RE
<i>E. albigularis</i>	mosquero garganta blanca	RI, RV	O,RE
<i>E. minimus</i>	mosquero mínimo	RI, MP	O,RE
<i>E. hammondi</i>	mosquero de Hammond	RI, MP	O,RE
<i>E. flavescens</i>	mosquero amarillento	R	O,RE
<i>E. fulvifrons</i>	mosquero pecho leonado	R	O,RE
<i>Sayornis nigricans</i>	papamoscas negro	R	O
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	mosquero cardenal	R	O
<i>Attila spadiceus</i>	bigotón	R	O,C
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	copetón común	R	O
<i>M. cinerascens</i>	copetón cenizo	RI	O,RE
<i>Pitangus sulphuratus</i>	luis	R	O
<i>Megarynchus pitangua</i>	mosquero picón	R	O
<i>Myiozetetes similis</i>	chatilla	R	O
<i>Myiodynastes luteiventris</i>	tinquil cejiblanco	RV	O
<i>Tyrannus melancholicus</i>	chiturí tropical	R	O
<i>T. verticalis</i>	chiturí colinegro	RI	O,RE
<i>T. tyrannus</i>	chiturí gris	MP	O,RE
<i>T. forficatus</i>	tjera rosada	RI	O,RE
<i>T. savana</i>	tjera gris	R	O,RE
INCERTAE SEDIS			
<i>Pachyrhamphus major</i>	cabezón gris	R	O,C
<i>P. aglaiae</i>	mosquero-cabezón degollado	R	O
<i>Tytira semifasciata</i>	cerdito	R	O
<i>T. inquisitor</i>	titira pico negro	R	O,RE
COTINGIDAE			
<i>Cotinga amabilis</i>	azulejo real	R	O,RE
PIPRIDAE			
<i>Pipra mentalis</i>	turquito	R	O,RE
VIREONIDAE			
<i>Vireo solitarius</i>	vireo de anteojos	RI	O
<i>V. gilvus</i>	vireo pálido	RI	O
<i>V. olivaceus</i>	vireo ojirrojo	MP	O,C
<i>V. flavoviridis</i>	vireo cabecigris	RV	O
<i>Vireolanius pulchellus</i>	follajero verde	R	O
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	alegrín	R	O
CORVIDAE			
<i>Calocitta formosa</i>	urraca copetona	R	O
<i>Cyanocorax yncas</i>	quisque	R	O
<i>C. morio</i>	pea	R	O
<i>Cyanolyca cucullata</i>	cháchara gorriazul	R	O,RE
<i>Corvus corax</i>	cuervo	R	O
HIRUNDINIDAE			
<i>Progne chalybea</i>	golondrina acerada	R, RV	O
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	golondrina alirrasposa	R, RI	O
TROGLODYTIDAE			
<i>Campylorhynchus zonatus</i>	bullanguero	R	O,RA
<i>Thryothorus maculipectus</i>	chinchibul pinto	R	O,RA
<i>T. rufalbus</i>	chinchibul rojizo	R	O,RA
<i>Troglodytes aedon</i>	saltacerca	R, RI	O,C
<i>Henicorhina leucosticta</i>	saltabrecha pechiblanco	R	O,C
<i>H. leucophrys</i>	saltabrecha pechigris	R	O
SYLVIIDAE			
<i>Polioptila caerulea</i>	grisilla	R, RI	O
<i>P. albiloris</i>	perlita	R	O,RE
TURDIDAE			
<i>Myadestes unicolor</i>	clarín	R	O
<i>Catharus ustulatus</i>	solitario	RI, MP	O
<i>Hylocichla mustelina</i>	mirlillo	RI, MP	O
<i>Turdus grayi</i>	zenzontle de agua	R	O,RA,C
<i>T. assimilis</i>	zenzontle de montaña	R	O,RA,C
MIMIDAE			
<i>Dumetella carolinensis</i>	maullador	RI	O,RA
BOMBYCILLIDAE			
<i>Bombycilla cedrorum</i>	chinito	RI	O
PARULIDAE			
<i>Vermivora pinus</i>	gusanero aliazul	RI	O
<i>V. chrysoptera</i>	gusanero alidorado	RI, MP	O

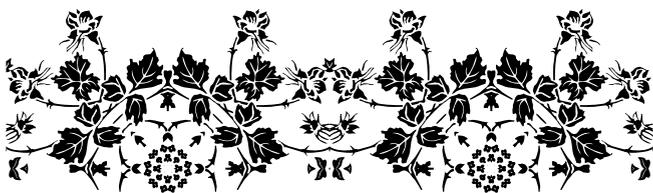


<i>V. peregrina</i>	gusanero verdillo	RI		O
<i>V. ruficapilla</i>	gusanero cabecigris	RI		O
<i>Parula superciliosa</i>	parula ceja blanca	R		O
<i>P. americana</i>	palomillero	RI		O,RE
<i>P. pitiayumi</i>	chepín	R		O
<i>Dendroica petechia</i>	gorjeador amarillo	RI, R		O
<i>D. pensylvanica</i>	gorjeador pardoblanco	RI		O
<i>D. magnolia</i>	gorjeador pechirayado	RI		O
<i>D. chrysoparia</i>	gorjeador cariamarillo	RI, MP		O,RE
<i>D. virens</i>	gorjeador gargantinegro	RI		O
<i>D. townsendi</i>	gorjeador negriamarillo	RI		O
<i>D. fusca</i>	gorjeador negronaranja	MP		O,RE
<i>Mniotilta varia</i>	limpiatronco	RI		O,C
<i>Setophaga ruticilla</i>	pavito naranja	RI		O
<i>Helmitheros vermivorus</i>	pulgónero	RI, MP		O
<i>Seiurus aurocapillus</i>	gorjeador raicero	RI		O
<i>S. noveboracensis</i>	gorjeador charquero	RI		O
<i>S. motacilla</i>	gorjeador arroyero	RI		O,C
<i>Oporornis philadelphia</i>	gorjeador de maleza	MP		O
<i>O. tolmiei</i>	gorjeador de tupidero	RI		O
<i>Geothlypis trichas</i>	antifacito	RI		O
<i>G. poliocephala</i>	espiguero	R		O
<i>Wilsonia citrina</i>	gorjeador de capucha	RI		O
<i>W. pusilla</i>	pelusilla	RI		O
<i>W. canadensis</i>	gorjeador de collar	MP		O,C
<i>Euthlypis lachrymosa</i>	pavito roquero	R		O,C
<i>Basileuterus culicivorus</i>	larvitero gorjeador	R		O,C
<i>B. rufifrons</i>	larvitero cabecirroja	R		O
<i>B. belli</i>	chipe ceja dorada	R		O
INCERTAE SEDIS				
<i>Coereba flaveola</i>	reinita amarilla	R		O,RE
THRAUPIDAE				
<i>Chlorospingus ophthalmicus</i>	chinchinero	R		O
<i>Lanio aurantius</i>	tángara garganta negra	R		O
<i>Habia rubica</i>	tángara matorralera	R		O,C
<i>H. fuscicauda</i>	tángara hormiguera	R		O,C
<i>Piranga flava</i>	tángara encinera	R		O
<i>P. rubra</i>	tángara roja	RI		O
<i>P. olivacea</i>	tángara escarlata	MP		O
<i>P. ludoviciana</i>	tángara cabecirroja	RI		O
<i>P. bidentata</i>	tángara rayada	R		O
<i>P. leucoptera</i>	cardenalito	R		O
<i>Ramphocelus sanguinolentus</i>	tángara huelguista	R		O
<i>Thraupis episcopus</i>	obispillo	R		O
<i>T. abbas</i>	buscahigo	R		O
<i>Chlorophonia occipitalis</i>	tángara verde	R		O
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	reinita azul	R		O,C
EMBERIZIDAE				
<i>Sporophila torqueola</i>	collarejito	R		O
<i>Tiaris olivaceus</i>	mascarita	R		O
<i>Arremon aurantirostris</i>	pico de oro	R		O
<i>Aimophila rufescens</i>	zacatero	R		O
CARDINALIDAE				
<i>Saltator coerulescens</i>	saltador gris	R		O
<i>S. maximus</i>	saltador gargantanelo	R		O
<i>S. atriceps</i>	saltador de pechera	R		O
<i>Caryothraustes polioaster</i>	piquigrueso enmascarado	R		O
<i>Pheucticus chrysopeplus</i>	piquigrueso amarillo	R		O
<i>P. ludovicianus</i>	piquigrueso degollado	RI		O
<i>Cyanocompsa cyanooides</i>	picogordo bosquero	R		O
<i>C. parellina</i>	picogordo acahualero	R		O
<i>Guiraca caerulea</i>	picogordo azul	R, RI		O
ICTERIDAE				
<i>Sturnella magna</i>	Cincochiles	R		O
<i>Dives dives</i>	Judío	R		O
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	R		O
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo Ojirrojo	R		O
<i>Icterus galbula</i>	Bolsero Norteño	RI		O
<i>Amblycercus holosericeus</i>	Pico Blanco	R		O
<i>Cacicus melanicterus</i>	Zacuilla	R		O
<i>Psarocolius wagleri</i>	Zacua Montañera	R		O,RA
<i>P. montezuma</i>	Zacua Gigante	R		O,RA
FRINGILLIDAE				
<i>Euphonia affinis</i>	tangarilla gargantinegra	R		O
<i>E. hirundinacea</i>	tangarilla gargantiamarilla	R		O,C
<i>E. elegantissima</i>	tangarilla elegante	R		O



Alejandra Riechers Pérez

Dirección de Investigación, Instituto de Historia Natural. Calzada de los Hombres
Ilustres s/n, Colonia Centro. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. C.P. 29000. Correo elec
trónico: alexriechers@yahoo.com.mx



Cap. Siete

MAMÍFEROS

Introducción

El conocimiento sistemático de los mamíferos mexicanos empezó con las primeras descripciones de Linneo en 1758 (Arita y León-Paniagua, 1993), y aunque este grupo taxonómicamente no es tan complejo en comparación con otros grupos de vertebrados (principalmente anfibios y reptiles), ha sufrido fuertes cambios nomenclaturales desde 1996 a la fecha (Ramírez-Pulido *et al.*, 1996; Arita y Ceballos, 1997; Jones *et al.*, 1997; Ceballos *et al.*, 2002; Baker *et al.*, 2003; Ramírez-Pulido *et al.*, 2005). Los cambios taxonómicos más recientes para la mastofauna terrestre de la República Mexicana son los propuestos por Ramírez-Pulido *et al.* (2005), que presenta un nuevo sistema de clasificación que incluye nuevos niveles de categoría, nuevas especies, cambios de estados taxonómicos y revalidación de nombres de especies, principalmente; agrupando la mastofauna en 12 órdenes, 34 familias, 165 géneros y 475 especies.

Chiapas está considerado como uno de los Estados más diversos en vertebrados mesoamericanos y con mayor conocimiento de su fauna (Iñiguez y Santana, 1993; Flores-Villela y Gerez, 1994). La mastofauna ocupa el primer lugar a nivel nacional con 204 especies de mamíferos terrestres, representado principalmente por murciélagos con 106 especies (Naranjo *et al.*, 2005). Desafortunadamente también ocupa el primer lugar en la degradación de su vegetación, principalmente por las actividades agrícolas, los asentamientos humanos irregulares, los incendios forestales, la tala y la cacería ilegal (Toledo, 1988; Ceballos y Rodríguez, 1993), que ponen en riesgo la biodiversidad que muchas veces ni siquiera es conocida.

Las áreas naturales protegidas juegan un papel primordial en la conservación de la biodiversidad, ya que es aquí donde se aglutina una alta riqueza de flora y fauna silvestre. Laguna Bélgica es un área natural protegida, de interés científico que se remonta desde 1974, en la que fue nombrada Parque Educativo por el Consejo Protector de la Naturaleza (Hartmann, 1979), en 1996 el Gobierno del Estado de Chiapas la decretó como Zona Sujeta a Conservación Ecológica (Gobierno del Estado de Chiapas, 1996) y en el 2000 El Ocote se decretó como Reserva de la Biosfera (Diario Oficial de la Federación, 2000), incluyendo Laguna Bélgica dentro de su polígono. Laguna Bélgica, se encuentra rodeada de zonas de cultivos y asentamientos humanos que ponen en riesgo la flora y fauna silvestre que alberga.



Por lo anterior, surgió el interés de complementar la lista de mamíferos terrestres de Laguna Bélgica anteriormente publicada (Riechers, 2004) y actualizar el listado taxonómico con la reciente propuesta nomenclatural de los mamíferos terrestres de México (Ramírez-Pulido *et al.*, 2005), así como la de dos localidades y siete áreas naturales protegidas de Chiapas, con la finalidad de comparar las similitudes mastofaunísticas con Laguna Bélgica, para facilitar el reconocimiento de sinonimias de las especies de mamíferos (una misma especie posee más de un nombre) y evitar posibles confusiones en la comunidad científica y académica. Además con la información generada se pretende sentar las bases que contribuyan con la conservación de la biodiversidad de esta área natural protegida.



109

Antecedentes

Laguna Bélgica ha sido fuente de estudio para centros de investigación dedicados a la biodiversidad, hace algunos años, algunas instituciones científicas realizaron recolectas esporádicas de mamíferos (Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera”, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México; Universidad Autónoma Metropolitana y Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional). Por otra parte, personal del Instituto de Historia Natural en 1995, realizó una visita a Laguna Bélgica, colectando algunos ejemplares de mamíferos. El Gobierno del Estado de Chiapas, en 1996 financió el proyecto “Inventario de Vertebrados Terrestres de Laguna Bélgica”.

Entre los trabajos publicados acerca de los mamíferos silvestres de los alrededores de Laguna Bélgica se encuentran los de Navarrete-Gutiérrez *et al.* (1996), quienes realizaron el inventario del área natural protegida Selva El Ocote, registrando 97 especies de mamíferos terrestres y Luna-Reyes *et al.* (2003), quienes registraron para La Sierra El Limón 164 especies de vertebrados terrestres, incluyendo 66 especies de mamíferos.

El trabajo más reciente en Laguna Bélgica es el de Riechers *et al.* (2004), quienes basados en la consulta de colecciones científicas elaboraron un listado de la mastofauna silvestre, registrando 56 especies de mamíferos, utilizando la nomenclatura y arreglo taxonómico vigente durante ese período (Ramírez-Pulido *et al.*, 1996). Sin embargo, el actual arreglo nomenclatural de Ramírez-Pulido *et al.* (2005) presenta varios cambios, por lo que fue necesario actualizar la información.





Métodos

Consulta de bases de datos y ejemplares de Colecciones Científicas

Se consultaron bases de datos de las colecciones mastozoológicas del Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera” Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (MZFCUNAM); Colección Nacional de Mamíferos del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (CNMA); Colección Mastozoológica de la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa (UAM-I) y Colección Mastozoológica de El Colegio de la Frontera Sur (ECO-SCM), así como la página web de la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad (REMIB) de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). También se revisaron especies de mamíferos depositados en la Colección Zoológica Regional (Mammalia) del Instituto de Historia Natural (CZRMA) provenientes del proyecto “Inventario de Vertebrados Terrestres de Laguna Bélgica”.

Trabajo de campo

Se realizaron cuatro visitas a Laguna Bélgica de febrero de 1998 a junio de 2002, con una duración de cuatro días cada una. La última visita se realizó como parte del proyecto “Flora y Fauna de la Sierra El Limón”, que abarcó un muestreo en Laguna Bélgica (junio de 2002).

Para la captura de murciélagos se utilizaron cuatro redes de niebla (nylon) de diferentes medidas de longitud (6, 9 y 12 m) por noche, se colocaron las redes a orilla de la laguna, en corredores naturales y entre la vegetación cerca de árboles con frutos y flores. Las redes permanecieron abiertas de las 18:00 a las 07:00 hrs. Para los roedores se usaron 40 trampas Sherman plegables por día, estas fueron cebadas con avena. Se realizaron transectos de aproximadamente 120 m (tres metros de distancia entre cada trampa). Las trampas fueron colocadas en las orillas de caminos, entre rocas, madrigueras y zonas de vegetación, a partir de las 19:00 hrs y se revisaron al día siguiente a las 8:00 hrs. Las trampas se cambiaron de lugar diariamente con la finalidad de abarcar más sitios de muestreo.

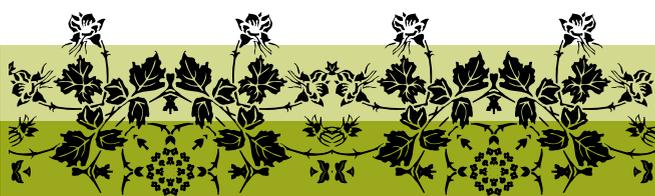


Para el registro directo de mamíferos medianos y mayores se efectuaron recorridos diurnos y nocturnos por los senderos del lugar. Además se colocaron trampas Tomahawk cebadas con sardina, a orillas de la laguna, en madrigueras y senderos. Para el registro indirecto se tomaron impresiones de las huellas con yeso odontológico y fueron determinadas a nivel de especie con base en claves especializadas de campo (Aranda, 1981; Aranda y March, 1987).

Los ejemplares que se capturaron en redes o trampas fueron liberados posteriormente a su identificación específica. Solamente se colectaron cuando era difícil su determinación en el campo o por su escasa representatividad de ese sitio en la CZRMA. A los especímenes colectados se les tomaron las medidas somáticas convencionales (longitud total, longitud de la cola, longitud de la pata y longitud de la oreja), peso, sexo, categoría de edad y condición reproductiva. Se prepararon para su ingreso a la colección biológica siguiendo las técnicas convencionales de Ramírez-Pulido *et al.* (1989) y Villa (1966) en forma de piel y cráneo o conservados en alcohol al 70%.

Trabajo de Laboratorio

Los cráneos de los ejemplares fueron limpiados, quitándoles el músculo, después se colocaron en envases de plástico con los datos y se acomodaron con sus respectivas pieles. Posteriormente, se llevó a cabo la determinación taxonómica de las especies, utilizando claves especializadas (Hall, 1981; Alvarez *et al.*, 1994; Medellín *et al.*, 1997). La nomenclatura sistemática utilizada fue la propuesta por Ramírez-Pulido *et al.* (2005). Los ejemplares recolectados se depositaron en la CZRMA. Además, se revisó y se tomaron notas de una colección de impresiones de huellas en yeso que fueron tomadas en campo por el guardaparque del área, Santiago de la Cruz.



Análisis de resultados

El estado de conservación de la mastofauna del Parque se asignó con base en los propuestos por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001 (SEMARNAT, 2002). Se elaboró una matriz de presencia de especies de mamíferos terrestres de Laguna Bélgica contra nueve áreas de Chiapas, que se eligieron porque cuentan con un inventario mastofaunístico. A continuación se describen éstas áreas:

Parque Nacional Cañón del Sumidero: Se localiza en las Montañas del Oriente, Depresión Central y Altiplanicie Central de Chiapas, entre los 16°00' y 16°56' N, 93°00' y 93°11' O, la altitud es de 360 a 1720 m. Su clima predominante es cálido subhúmedo y semicálido; los tipos de vegetación presentes son Selva Baja Caducifolia y Subcaducifolia, Selva Alta y Mediana Subperennifolia, Selva Alta y Mediana Subperennifolia, Bosque de Pino y Encino, Bosque de Encino (Castillo *et al.*, 2000). Se tienen reportadas 75 especies de mamíferos silvestres (Arroyo-Chacón, 2007, Altamirano *et al.*, 2008).

Coapilla: Se localiza al norte de Chiapas, entre los 17°02' y 17°12' N, 93°02' y 93°13' O; la altitud es de 400 hasta 2340 m. El clima es semicálido húmedo y cálido subhúmedo con lluvias en verano; los tipos de vegetación son Selva Baja Caducifolia, Selva Alta Perennifolia, Bosque de Encino, Bosque de Encino-pino, Bosque de Pino y Bosque Mesófilo de Montaña. Se tienen reportadas 71 especies de mamíferos silvestres (Vidal-López, 1998).

Reserva de la Biosfera Montes Azules: Se localiza al este de Chiapas, entre los 16°27' y 16°50' N, 91°10' y 91°31' O; la altitud es de 300 hasta 1650 m. El clima es cálido húmedo con lluvias en verano; los tipos de vegetación presentes son Selva Alta Perennifolia, Selva Mediana Subperennifolia, Selva Mediana Subcaducifolia, Bosque de Pino-encino. Se tienen reportados 114 especies de mamíferos silvestres (Medellín, 1994, López *et al.* 1998).

Reserva de la Biosfera Selva El Ocote: Se localiza al noreste de Chiapas, entre los 16°55' y 17°05' N, 93°30' y 93°47' O; la altitud es de 180 a 1400 m. El clima es cálido húmedo con lluvias en verano; los tipos de vegetación son Selva Alta Perennifolia, Selva Mediana Perennifolia, Selva Baja Subcaducifolia y Selva Baja Caducifolia. Se tienen reportadas 97 especies de mamíferos silvestres (Navarrete *et al.*, 1996).

Reserva de la Biosfera El Triunfo: Se localiza en el sureste de Chiapas, entre los 15°09'10'' y 15°57'02'' N, 92°34'04'' y 93°12'42'' O; la altitud es de 450 a 2450 m. El clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano y templado húmedo con lluvias en verano; los tipos de vegetación son Matorral Perennifolio de Niebla, Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque de Pino-encino y Selva Baja Caducifolia. Se tienen reportadas 112 especies de mamíferos silvestres (Espinoza *et al.*, 1998), pero en este análisis se presentan 109 especies, porque *Heteromys goldmani* se considera como subespecie de *H. desmarestianus* con el arreglo taxonómico propuesto por Ramírez-Pulido *et al.* (2005); *Vampyressa thylene* tiene distribución en Chiapas solo para la parte norte, y *Tylomys tumbalensis* es endémica (distribución restringida) de Tumbalá, Chiapas.



Zona de Protección Forestal La Frailescana: Se localiza en el suroeste de Chiapas, en la parte media de la Sierra Madre de Chiapas, entre los 15°40' y 16°16' N, 92°55' y 93°40' O; la altitud es de 300 a 2600 m. El clima es cálido húmedo con lluvias en verano, semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano, cálido húmedo con abundantes lluvias en verano y templado húmedo con abundantes lluvias en verano; los tipos de vegetación son Bosque de Pino-encino, Bosque de Pino, Bosque Mesófilo de Montaña y Selva Mediana. Se tienen reportadas 78 especies de mamíferos silvestres (Vázquez-Bautista, 2002).

El Pozo: Se localiza en el noroeste de Chiapas, en el límite de la región fisiográfica Montañas del Oriente, en los 16°53' N y 93°23' O; a una altitud de 1100 m. Los tipos de vegetación son Bosque Mesófilo de Montaña y Selva Mediana y Baja Perenifolia. Se tienen reportadas 46 especies de mamíferos silvestres (Pérez-Canales, 2005), pero en este análisis se presentan 45 especies, porque una especie está determinado a nivel de género (*Orthogeomys sp.*).

Reserva de la Biosfera La Sepultura: Se localiza en el suroeste de Chiapas, al oeste de la Sierra Madre de Chiapas, entre los 16°00' y 16°29' N, 93°24' y 94°07' O; la altitud es de 25 a 2550 m. Los tipos de vegetación son Selva Baja Caducifolia, Bosque de Pino-encino, Bosque de Pino y Bosque Mesófilo de Montaña. Se tienen reportadas 98 especies de mamíferos silvestres (Espinoza *et al.*, 2002), pero en este análisis se presentan 97 especies, porque *Vampyressa thylene* presenta distribución en Chiapas solo para la parte norte.

Reserva de la Biosfera La Encrucijada: Se localiza en el sur de Chiapas, en la Planicie Costera del Pacífico, entre los 14°43' y 15°40' N, 92°26' y 93°20' O; la altitud es de 0 a 15 m. El clima es cálido húmedo con abundantes lluvias en verano; los tipos de vegetación son Manglar, Zapotonal, Tular, Popal, Selva Mediana Subperenifolia, Selva Baja Caducifolia, Dunas Costeras, vegetación flotante y subacuática y palmares. Se tienen reportadas 68 especies de mamíferos silvestres (Espinoza *et al.*, 2003), pero en este análisis se presentan 67 especies, porque *Vampyressa thylene* tiene distribución en Chiapas solo para la parte norte.

Durante la revisión de los listados mastofaunísticos de las localidades y áreas naturales protegidas se registraron varias sinonimias de las especies de mamíferos, las cuales se actualizaron con la nomenclatura de Ramírez-Pulido *et al.*, 2005. Para determinar la similitud de la mastofauna de Laguna Bélgica entre las localidades y áreas naturales de Chiapas, se utilizó el índice de similitud faunística de Simpson (Sánchez y López, 1986) de acuerdo con la siguiente fórmula: $IN = 100 (S) / N^2$; donde IN = Similitud, S = número de especies compartidas y N² = número de especies de menor tamaño. Con base en los resultados obtenidos, se elaboraron dendrogramas por el método de ligamiento promedio no ponderado (Sneath y Sokal, 1973).



Resultados

Riqueza de Especies

Se registraron 58 especies de mamíferos para Laguna Bélgica, pertenecientes a ocho órdenes, 19 familias y 46 géneros (Apéndice 1). Se observó que el Orden Rodentia presentó el mayor número de familias (6), seguido del Orden Carnivora (5) y Chiroptera (3, Cuadro 1 y Apéndice 1). Este último orden presentó mayor riqueza de especies constituyendo el 51.72 % del total de la mastofauna del área de estudio, seguido de los roedores con 20.69 % y carnívoros con 13.79 %.

114

ÓRDENES	FAMILIAS	GÉNEROS	ESPECIES	PORCENTAJE CON RELACIÓN AL TOTAL
Didelphimorphia	1	3	3	5.17
Cingulata	1	1	1	1.72
Pilosa	1	1	1	1.72
Lagomorpha	1	1	1	1.72
Rodentia	6	10	12	20.69
Carnivora	5	7	8	13.79
Chiroptera	3	21	30	51.72
Artiodactyla	1	2	2	3.45
TOTAL	19	46	58	100

Cuadro 1. Composición de la Mastofauna en el Parque Educativo Laguna Bélgica.

De los mamíferos voladores y no voladores, el primer grupo es el mejor representado con 30 especies (51.72 %), constituido solamente por el orden Chiroptera y los mamíferos no voladores, presentan 28 especies (48.28 %), constituido por siete órdenes. Si se comparan las especies presentes de murciélagos de Laguna Bélgica con Chiapas (Naranjo et al., 2005) y México (Ramírez-Pulido et al., 2005), constituyen el 28.30 % y el 21.89 % respectivamente, en cambio los mamíferos no voladores representan el 28.28 % y 8.28 % respectivamente (Fig. 1).



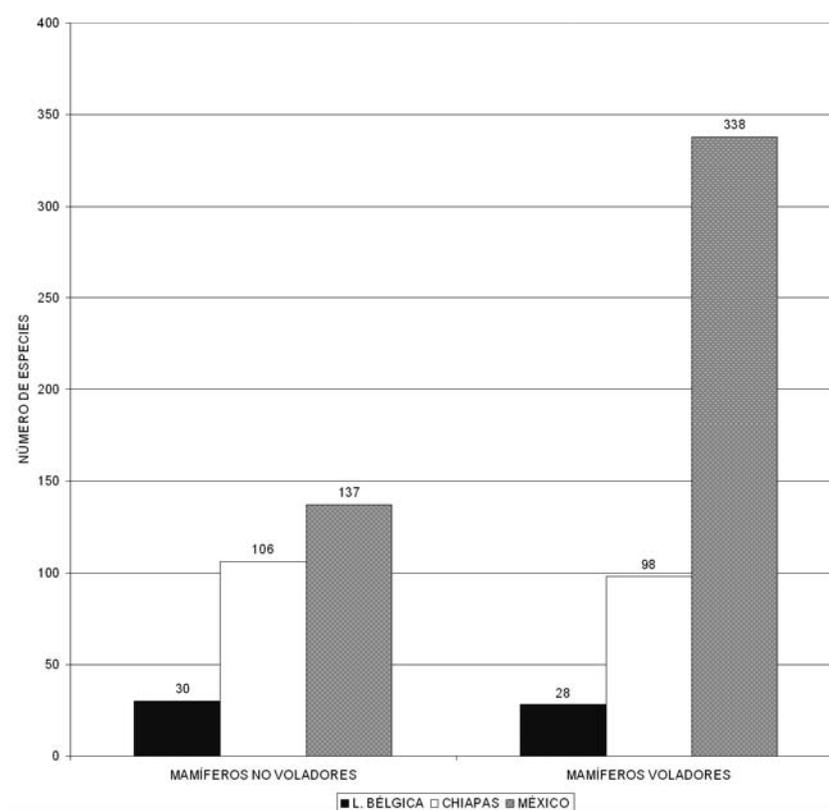


Figura 1. Especies de mamíferos voladores y no voladores registrados en el Parque Educativo Laguna Bélgica, en comparación con México (Ramírez-Pulido *et al.*, 2005) y Chiapas (Naranjo *et al.*, 2005).

Estado de conservación

Nueve especies se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001 (SEMARNAT, 2002). De las cuales dos presentan protección especial: tlacuache dorado (*Caluromys derbianus*) y el cacomixtle (*Bassariscus sumichrasti*), cinco amenazadas: el puercoespín (*Coendou mexicanus*) y cuatro murciélagos (*Lamproncycteris brachyotis*, *Trachops cirrhous*, *Lonchorhina aurita*, *Mimon cozumelae*), y dos en peligro de extinción: el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*) y el ocelote (*Leopardus pardalis*), lo que constituye el 15.52% de la mastofauna del área de estudio (Apéndice 1).

Similitud mastofaunística

Todas las áreas geográficas comparadas con Laguna Bélgica (Apéndice 2, Fig. 2), presentaron una similitud mastofaunística por arriba del 62%. El grupo de mayor similitud (91.23%) está constituido por Laguna Bélgica y Selva El Ocote, que se unen con el subgrupo de El Triunfo y Frailescana, ambos subgrupos se unen con el subgrupo Cañón de El Sumidero y El Pozo. Estos subgrupos forman un grupo que se une al subgrupo Coapilla y Sepultura, que a su vez se unen al subgrupo Montes Azules y Coapilla, que presentaron la menor similitud mastofaunística (75.76%).



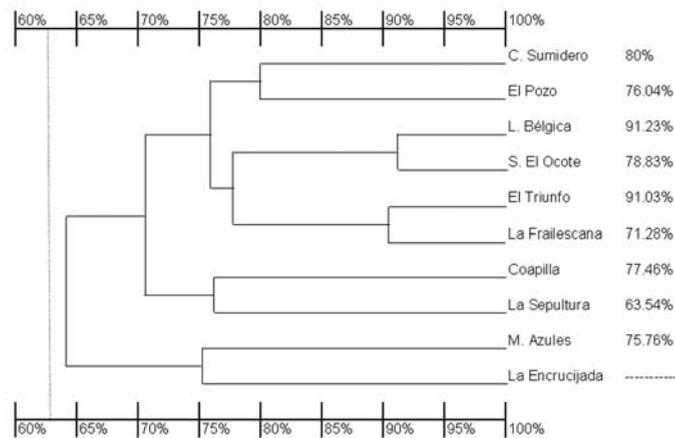


Figura 2. Dendrograma de similitud según Simpson (Sánchez y López, 1986) de la mastofauna de el Parque Educativo Laguna Bélgica con relación a dos localidades y siete áreas naturales protegidas de Chiapas.

Discusión y conclusiones

Riqueza de Especies

Si se toma en cuenta que Laguna Bélgica presenta un área muy pequeña (42 ha, Hernández *et al.*, en esta obra) respecto al Estado de Chiapas (74,211 km²), los resultados reflejan que su riqueza específica de mamíferos es muy importante. Esta riqueza puede ser originada porque Laguna Bélgica se encuentra dentro del polígono de la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, permitiendo que compartan varias especies (53 especies). Debido a que Laguna Bélgica conecta a Selva El Ocote con la Sierra el Limón, se considera un refugio temporal para algunas especies que se desplazan en busca de alimento a otras áreas, como es el caso del puma (*Puma concolor*), que se tiene registrado para algunos meses en Laguna Bélgica (Morales-Pérez *et al.*, 2003).

Otra contribución a la riqueza mamíferos es la perturbación moderada que presenta Laguna Bélgica, ya que en áreas reducidas las interacciones poblacionales promueven la coexistencia de especies que bajo otras circunstancias no lo podrían hacer (Huston, 1979). Esta área es una región tropical, que se encuentra rodeada de zonas de cultivo y de áreas con vegetación conservadas o medianamente conservadas (Sierra El Limón), que pueden proporcionar alimento a los mamíferos, como insectos, frutos, néctar y polen.

Según Iñiguez y Santana (1993), el incremento en la riqueza de especies en Chiapas se ve favorecida por el aumento de especies de quirópteros, ya que más del 52 % de mamíferos en el Estado de Chiapas son murciélagos; en este caso, Laguna Bélgica registró el 51.72% de murciélagos con respecto a la mastofauna total del área. Este grupo de mamíferos se ve beneficiado notablemente en su riqueza de especies con el decremento de la latitud, es decir,



aumenta de norte a sur, siendo más ricas las regiones tropicales, ya que son un grupo muy sensible a la temperatura, humedad y al régimen de lluvias (Ceballos y Rodríguez, 1993). En cambio, los mamíferos no voladores dependen más de la heterogeneidad de hábitats que de otros factores climáticos asociados (Arita, 1993). Para este caso, Laguna Bélgica no presenta una gran variedad de hábitat, ya que es un área muy pequeña.

Es necesario mencionar, que al realizar el estudio de Laguna Bélgica y con la ampliación de la Selva El Ocote y quedar incluida esta área, también se contribuye con la riqueza de especies de esta área natural protegida. Con este estudio se documentaron cuatro especies (*Glossophaga leachii*, *Artibeus intermedius*, *Choeroniscus godmani* y *Mustela frenata*) que no estaban registradas para Selva El Ocote, aumentando su listado mastofaunístico a 100 especies.

Estado de Conservación

Laguna Bélgica es un refugio importante para la mastofauna, sin embargo, es preocupante que del total de especies que alberga, el 15.52% se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-ECOL-2001, entre las que destacan los mamíferos medianos como el tlacuache dorado, el cacomixtle, puercoespín, el oso hormiguero y el ocelote; y algunos murciélagos. En Laguna Bélgica está controlada la caza de mamíferos, debido a que existe vigilancia permanente (guardaparques) en el área, pero desafortunadamente por ser un área pequeña, los mamíferos interactúan en las zonas aledañas, que posiblemente las especies de talla mediana a mayor pueden ser cazadas por los pobladores de localidades contiguas.

Existen rancherías y poblados en los alrededores de Laguna Bélgica que practican actividades de agricultura y ganadería, por lo que se sustituyen las áreas de vegetación natural con áreas de cultivo y pastizales, afectando a la biodiversidad; pudiendo provocar a largo plazo el aislamiento de Laguna Bélgica de otras áreas naturales y con esto provocar el desplazamiento de algunas especies a otras áreas mejor conservadas y por lo tanto, la extinción local. Según Wilcox y Murphy (1985), la fragmentación del hábitat puede influir negativamente en el tamaño poblacional de la fauna, debido a que las unidades demográficas pueden ser eliminadas, reducidas o divididas, las fuentes potenciales de migración pueden desaparecer y las poblaciones quedar aisladas, sin poder dispersarse a otras áreas. La transformación, fragmentación y reducción de selvas están acelerando la extinción de especies y reduciendo de manera significativa la capacidad autorecuperativa del ecosistema y la posibilidad de remediar el daño (Ceballos y Eccardi, 1996).

Debido a que en el año 2000 La Selva El Ocote fue recategorizada como Reserva de la Biosfera, incluyendo a Laguna Bélgica dentro de su área, se espera que apliquen actividades de conservación y manejo que lleva a cabo la administración de La Selva El Ocote, beneficiando en gran medida a Laguna Bélgica y por lo tanto, su biodiversidad. De no ser así se pone en peligro la viabilidad de las especies de esta área natural protegida. Cabe hacer mención, que personal del Instituto de Historia Natural, dentro del Parque Laguna Bélgica realizan actividades de educación ambiental con niños de primaria (Sánchez, en esta obra), lo que de alguna manera contribuye a la conservación de la biodiversidad del área.



LAGUNA BÉLGICA

Similitud mastofaunística

La mastofauna de Laguna Bélgica es más similar a la Selva El Ocote, ya que comparten 53 especies de las 58 que tiene Laguna Bélgica (Apéndice 2), esto podría ser por la relativa cercanía de ambas localidades, permitiendo la interacción de especies sobre todo de murciélagos por la capacidad de vuelo y por presentar plasticidad ecológica, como *Pteronotus parnelli*, *Carollia perspicillata*, *Artibeus jamaicensis*, *Sturnira lilium* y *S. ludivici*, entre otras. Otra característica que puede influir en la similitud es su vegetación, ya que aunque Laguna Bélgica presenta gran parte acahual arbóreo, incluye especies de Selva Alta Perennifolia (Escobar y Ochoa, en esta obra), vegetación característica de la Selva El Ocote. Ambas áreas compartieron una masa forestal continua hasta el Cañón del Sumidero, que corresponde a la provincia biótica de Tehuantepec, que aglutinaba el mosaico vegetal de Los Chimalapas y la Selva el Ocote, convergiendo por el valle del Río Grijalva hasta la Depresión Central del Estado de Chiapas (Alvarez y Lachica, 1991).

118



Respecto a la similitud de El Cañón del Sumidero y El Pozo, esto podría deberse a que ambas áreas se encuentran en la región fisiográfica Montañas del Oriente, con un relieve topográfico alrededor de los 1000 m, además presentan hábitats parecidos (selvas altas, medianas y bajas subperenifolias a perennifolias), esto permite que exista fauna similar (36 especies) en las dos áreas, sobre todo especies de mamíferos medianos y grandes, tales como el tlacuache blanco (*Didelphis virginiana*), el armadillo (*Dasybus novemcinctus*), el mono araña (*Ateles geoffroyi*), la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), el leoncillo (*Herpailurus yagouaroundi*), el tigrillo (*Leopardus wiedii*), el tepezcuintle (*Cuniculus paca*), el zorrillo de espalda blanca (*Conepatus leuconotus*), el cacomixtle (*Bassariscus sumichrasti*), la martucha (*Potos flavus*), el tejón (*Nasua narica*), entre otros. Cañón del Sumidero y El Pozo, presentó una similitud mastofaunística mayor de 76.04% con Laguna Bélgica, esto podría ser, porque El Cañón del Sumidero y El Pozo pertenecieron anteriormente a una misma masa forestal que iba desde Selva El Ocote, pasando por Laguna Bélgica hasta el Cañón del Sumidero, por lo tanto presentan una estrecha relación climática, geológica y vegetacional, por lo que la fauna es similar. Actualmente La Selva El Ocote, siguiendo hacia Laguna Bélgica, El Pozo, Sierra El Limón y El Cañón del Sumidero forman un corredor biológico que permite la conectividad para la fauna silvestre.



La Similitud mastofaunística entre El Triunfo y La Frailescana se debe a que ambas áreas naturales se encuentran adyacentes en la Sierra Madre de Chiapas, por lo tanto presenta una estrecha relación climática (clima cálido a templado húmedo con lluvias en verano), geológica (relieve topográfico fragmentado) y vegetacional (tipos de vegetación que van desde Bosques Mesófilos de Montaña a Bosques de Pino-encino), esto le confiere que compartan un gran número de especies de mamíferos (71 especies). Estas áreas naturales aunque se encuentran fisiográficamente separadas con Laguna Bélgica (las dos primeras en la Sierra Madre de Chiapas, mientras que Laguna Bélgica en las Montañas del Norte) presentan tipos de vegetación parecidos (Bosque Mesófilos de Montaña) y topografía fragmentada, de ahí la similitud entre ambos subgrupos (78.83%).

Para el caso de Coapilla y La Sepultura, si bien se encuentran separadas fisiográficamente (la primera en las Montañas del Norte, mientras que la otra en la Sierra Madre de Chiapas), presentan hábitats semejantes desde tropicales (Selva Baja Caducifolia y Alta Perennifolia) hasta templados (Bosque de Encino, de Encino-pino, de Pino-encino, de Pino y Mesófilo de Montaña), así como fuertes intervalos altitudinales (desde los 400 a más de 2000 m), por lo tanto comparten especies similares de mamíferos (55 especies). Este subgrupo presentó una similitud faunística con Laguna Bélgica (71.28%), posiblemente por la influencia del bosque templado, representado por el bosque mesófilo de montaña.

Montes Azules y La Encrucijada, si bien presentan similitudes mastofaunísticas con Laguna Bélgica, son las que menos se asemejan. Esto podría deberse que a pesar que este subgrupo presenta climas semejantes (cálido húmedo con lluvias en verano) a Laguna Bélgica, se encuentran geográficamente más separados, Montes Azules pertenece a las Montañas del Norte y La Encrucijada a la Planicie Costera del Pacífico, además estas áreas presentan relieve topográfico con menos pendiente que las demás áreas naturales protegidas aquí comparadas. Lo anterior refleja que la mastofauna de estas áreas son similares, en especial Laguna Bélgica, Selva El Ocote, Cañón del Sumidero y El Pozo, por lo tanto funcionan como corredores biológicos permitiendo el intercambio de fauna y contribuyendo a la riqueza de especies de esta área.



Agradecimientos

A los guardaparques Santiago de la Cruz, Eneas Morales [†] y Abelardo de la Cruz, por el apoyo brindado en campo, a Juan Carlos Estrada Croker, Epigmenio Cruz Aldán, Eduardo Espinoza Medinilla, Rafael Méndez, Ernesto Ovalles Santiago y L. Arturo Hernández Mijangos, por las colectas efectuadas. A Jorge Eduardo Malpica y Martínez por el apoyo en el trabajo de laboratorio. A los responsables y técnicos de las colecciones consultadas (Livia León Paniagua, Fernando A. Cervantes, Yolanda Hortelano Moncada, José Ramírez-Pulido, Jorge E. Bolaños Citalán y Consuelo Lorenzo Monterrubio) y a la CONABIO por proporcionar registros de la mastofauna. A Roberto Vidal por el asesoramiento en el apartado de similitud; a Marco A. Altamirano González Ortega, Yolanda Hortelano, J. Eduardo Naranjo Piñera y Jorge Castro Aldrete por la revisión de este documento y todas las sugerencias realizadas para el enriquecimiento del mismo.



Literatura citada

Álvarez, T., S. T. Álvarez y J. C. López. 1994. Claves para Murciélagos Mexicanos. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. P y Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. México, D. F. 65 pp.

Álvarez-Castañeda, S. T. y T. Álvarez. 1991. Los Murciélagos de Chiapas. Instituto Politécnico Nacional. México, D. F. 212 pp.

Álvarez, T. y F. Lachica. 1991. Zoogeografía de los vertebrados de México. Sistemas Técnicos de Edición. México, D. F. 65 pp.

Aranda, M. J. 1981. Rastros de los Mamíferos Silvestres de México. Manual de Campo. Instituto Nacional de Investigaciones sobre los Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz, México. 197 pp.

Aranda, M. J. e I. March. 1987. Guía de los Mamíferos Silvestres de Chiapas. Instituto Nacional de Investigaciones sobre los Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz. 149 pp.

Arita, H. 1993. Riqueza de especies de la mastofauna de México. Pp. 109-128. En: Avances en el estudio de los mamíferos. (R. Medellín y G. Ceballos, Eds.). Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. Pub. Esp. México, D. F.

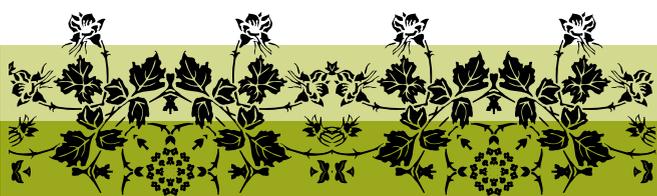
Arita, H. T. y G. Ceballos. 1997. Los mamíferos de México: Distribución y estado de conservación. The mammals of Mexico: Distribution and conservation status. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 2: 33-71.

Arita, H. y L. León-Paniagua. 1993. Diversidad de Mamíferos Terrestres. *Ciencias*, 7:13-22.

Arroyo-Chacón. 2007. Diversidad de mamíferos silvestres del Parque Nacional Cañón del Sumidero, Chiapas. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 63 pp.

Altamirano, G. O. M. A., A. Riechers, R. Luna-Reyes, J. Guzmán y R. Vidal-López. 2008. Parque Nacional Cañón del Sumidero: refugio de vertebrados terrestres. *Biodiversitas*, 80:12-15.

Baker, R. J., L. C. Bradley, R. D. Bradley, J. W. Dragoo, M. D. Engstrom, R. S. Hoffmann, C. A. Jones, D. W. Rice y C. Jones. 2003. Revised checklist of North American mammals north of México. *Occas. Papers, Mus. Texas Tech Univ.*, 229: 1-23.



Castillo, M. A., M. A. Vázquez, G. Montoya, D. A. Navarrete, G. García, D. Díaz, E. Valencia, D. Méndez, A. Sarabia, J. L. López, M. Ramos, F. Hernández y E. Méndez. 2000. Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de Chiapas. Secretaría de Desarrollo Social –Gobierno Estatal-CONAPO- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales –Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

Ceballos, G. y F. Eccardi. 1996. Diversidad de Fauna Mexicana. CEMEX. México, D. F. 191 pp.

Ceballos, G. y P. Rodríguez. 1993. Diversidad y Conservación de los Mamíferos de México: II Patrones de Endemicidad. Pp. 87-108. En: Avances en el estudio de los mamíferos. (R. Medellín y G. Ceballos, Eds.). Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. Pub. Esp. México, D. F.

Ceballos, G., J. Arroyo-Cabrales y R. A. Medellín. 2002. The mammals of México: composition, distribution, and conservation. *Occas. Papers, Mus. Texas Tech Univ.*, 218: 1-27.

122

Diario Oficial de la Federación. 2000. Por el que se decreta como área natural protegida, con el carácter de reserva de la Biosfera la región conocida como Selva El Ocote, ubicada en los municipios de Ocozocoautla de Espinosa, Cintalapa de Figueroa, Tecpatán de Mezcalapa y Jiquipilas, en el Estado de Chiapas. 27 de noviembre, 2000.

Escobar, O. Ma. C. y S. Ochoa. En esta obra (2008). Vegetación y Flora. Pp. Xx. En: Laguna Bélgica: Patrimonio Natural e Interpretación Ambiental. (J. E. Morales-Pérez, A. Riechers y E. Hernández, Comps.). Instituto de Historia Natural. Gobierno del Estado de Chiapas. Consejo de Ciencia y Tecnología de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Xx pp.

Espinoza, M. E., A. Anzures y E. Cruz. 1998. Mamíferos de la Reserva de la Biosfera El Triunfo, Chiapas. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 3:79-94.

Espinoza, M. E., E. Cruz, H. Kramsky e I. Sánchez. 2003. Mastofauna de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, Chiapas. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 7:21-39.

Espinoza, M. E., E. Cruz, I. Lira e I. Sánchez. 2002. Mamíferos de la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 6:42-59.

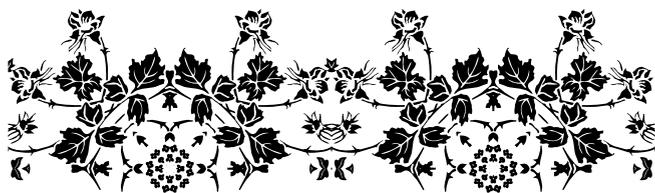
Flores-Villela O. y P. Gerez. 1994. Biodiversidad y Conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo. 2ª Ed. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 439 pp.

Gobierno del Estado de Chiapas. 1996. Decreto de Área Natural Protegida con el carácter de Zona Sujeta a Conservación Ecológica, la fracción del predio rústico denominado "Laguna Bélgica". *Periódico Oficial*, 98:15-21. Publ. 141-A-96.

Hall, R. E., 1981. The mammals of North America. 2a Ed., Wiley & Sons, Vols. I, II. New York. 1181 pp.

Hartmann, C. W. L. 1979. Laguna Bélgica. Primer Parque Educativo de México. *Parques*, 4(3):11-12.

Hernández, G. E., Ma. C. Escobar y J. E. Morales-Pérez. En esta obra (2008). Generalidades. Pp. Xx. En: Laguna Bélgica: Patrimonio Natural e Interpretación Ambiental. (J. E. Morales-Pérez, A. Riechers y E. Hernández, Comps.). Instituto de Historia Natural. Gobierno del Estado de Chiapas. Consejo de Ciencia y Tecnología de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Xx pp.



Huston, M. 1979. A general hypothesis of species diversity. *American Naturalist*, 13:81-101.

Iñiguez, D. L. I. y E. Santana. 1993. Patrones de distribución y riqueza de especies de los mamíferos del Occidente de México. Pp. 65-86. En: Avances en el estudio de los mamíferos. (R. Medellín y G. Ceballos, Eds.). Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. Publ. Esp. México, D. F.

Jones, C., R. S. Hoffmann, D. W. Rice, M. D. Engstrom, R. D. Bradley, D. J. Schmidly, C. A. Jones y R. J. Baker. 1997. Revised checklist of North American mammals north of Mexico, 1997. *Occas. Papers Mus., Texas Tech Univ.*, 173:1-19.

León-Paniagua, L. y E. Romo. 1991. Catálogo de Mamíferos (Vertebrata: Mammalia). Serie Catálogo Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera". Fac. Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 68 pp.

López, T. Ma. C., R. A. Medellín y G. Yañez. 1998. Vampirum spectrum en Chiapas, México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 3:35-136.

Luna-Reyes, R., M. A. Altamirano, A. Riechers, E. Palacios-Espinosa, R. Vidal-López y S. Velásquez-Jiménez. 2003. Flora vascular y vertebrados terrestres de la Sierra El Limón, Chiapas, México. Informe final. Instituto de Historia Natural y Ecología. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 68 pp.

Medellín, R. A. 1994. Mammal Diversity and Conservation in the Selva Lacandona, Chiapas, México. *Conservation Biology*, 8(3):780-799.

Medellín, R. A., H. T. Arita y O. Sánchez-Herrera. 1997. Identificación de los Murciélagos de México: Clave de Campo. Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. México, D. F. 83 pp.

Morales-Pérez, J. E., A. Riechers y J. E. Malpica. 2003. Registro de puma (*Puma concolor mayensis*) mediante huellas en Laguna Bélgica, Ocozocoautla, Chiapas, México. *Vertebrata Mexicana*, 12:11-16.

Naranjo, P. E., C. Lorenzo y A. Horváth. 2005. La diversidad de mamíferos en Chiapas. Pp. 221.-263. En: Diversidad biológica en Chiapas. (M. González-Espinosa, N. Ramírez-Marcial y L. Ruiz-Montoya,Coords.). El Colegio de la Frontera Sur-COQTECH-PyV. México, D. F. 484 pp.

Navarrete, G. D. A., M. P. Alba, I. J. March y E. Espinoza. 1996. Mamíferos de la Selva El Ocote, Chiapas. Pp. 179-207. En: Conservación y Desarrollo Sustentable en la Selva El Ocote, Chiapas. (M. Vázquez-Sánchez e I. J. March, Eds.). El Colegio de la Frontera Sur –Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-ECOSFERA. México, D. F.

Pérez-Canales, R. 2005. Diversidad de mamíferos en cuatro hábitat con diferente grado de alteración en el área de El Pozo, Municipio de Berriozábal, Chiapas. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 50 pp.

Ramírez-Pulido, J. P., J. Arroyo-Cabrales y A. Castro-Campillo. 2005. Estado actual y relación nomenclatural de los mamíferos terrestres de México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 21(1): 21-82.

Ramírez-Pulido, J. P., A. Castro, J. Arroyo y F. Cervantes. 1996. Lista Taxonómica de los Mamíferos Terrestres de México. *Occ. Pap. Mus. Tech. Univ.*, 158:1-62.



Ramírez-Pulido, J., I. Lira, S. Gaona, C. Müdspacher y A. Castro. 1989. Manejo y Mantenimiento de Colecciones Mastozoológicas. Universidad Autónoma Metropolitana. México, D. F. 127 pp.

Riechers, P. A. 2004. Análisis mastofaunístico de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Laguna Bélgica, Chiapas, México. *Anales del Instituto de Biología, serie Zoología*, 75(2):363-382.

Sánchez, C. Ma. S. En esta obra (2008). Interpretación ambiental. Pp. Xx. En: Laguna Bélgica: Patrimonio Natural e Interpretación Ambiental. (J. E. Morales-Pérez, A. Riechers y E. Hernández, Comps.). Instituto de Historia Natural. Gobierno del Estado de Chiapas. Consejo de Ciencia y Tecnología de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Xx pp.

Sánchez, O. y G. López. 1986. A Theoretical analysis of some indices of similarity as applied to biogeography. *Folia Ent. Mex.*, 75:119-145.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-ECOL-2001 para la protección ambiental-Especies de flora y fauna silvestre de México-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, 6 de marzo del 2002.

Sneath, P. H. A. y R. R. Sokal. 1973. Numerical taxonomy, Principles and practice of numerical classification. Freenman, San Francisco, Ca. XV. 753 pp.

Toledo, V. M. 1988. La Diversidad Biológica de México. *Ciencia y Desarrollo*, 14(81):17-30.

Vázquez-Bautista, D. 2002. Mastofauna de la Zona de Protección Forestal La Frailescana, Chiapas, México. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 68 pp.

Vidal-López, R. 1998. Los Mamíferos de Coapilla, Chiapas, México. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 137 pp.

Villa, R. B. 1966. Los Murciélagos de México. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 421 pp.

Wilcox, B. A. y D. D. Murphy. 1985. Conservation strategy: the effects of fragmentation on extinction. *American Naturalist*, 125:879-887



APÉNDICE 1

Lista Taxonómica de las especies de mamíferos registrados en El Parque Educativo Laguna Bélgica. Nombre común tomado de Aranda y March, 1987. Categoría de Riesgo (SEMARNAT, 2002): A: amenazada, R: Rara, Pr: Protección especial, P: Peligro de extinción. Fuente de registro: C: Colectado presente estudio O: Observado presente estudio, H: Colección de Huellas; L: Liberado; L1: Literatura (Álvarez-Castañeda y Álvarez, 1991); L2: Literatura (León-Paniagua y Romo, 1991); CZ: Colección Zoológica Regional (Mammalia) del Instituto de Historia Natural. BD: Bases de Datos Colección Mastozoológica Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, ER: página www.conabio.gob/remib y CP: comunicación personal (RM: Rodrigo Medellín Legorreta; RV: Roberto Vidal López).

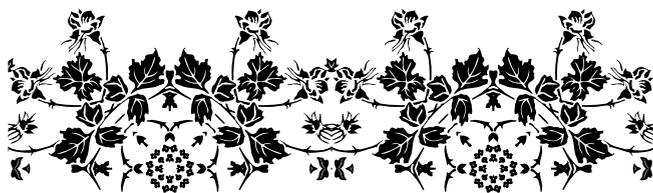
TAXÓN	NOMBRE COMÚN	C. DE RIESGO	FUENTE
ORDEN DIDELPHIMORPHIA			
FAMILIA DIDELPHIDAE			
SUBFAMILIA DIDELPHINAE			
TRIBU DIDELPHINI			
<i>Philander opossum</i> (Linnaeus, 1758)	Tlacuache cuatro ojos		CZ
<i>Didelphis marsupialis</i> Linnaeus, 1758	Tlacuache común		CZ,H,L2
SUBFAMILIA CALUROMYINAE			
<i>Caluromys derbianus</i> (Waterhouse, 1841)	Tlacuache dorado	Pr	O
ORDEN CINGULATA			
SUPERFAMILIA DASYPODOIDAE			
FAMILIA DASYPODIDAE			
SUBFAMILIA DASYPODINAE			
TRIBU DASYPODINI			
<i>Dasyus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	Armadillo		O
ORDEN PILOSA			
SUBORDEN VERMILINGUA			
FAMILIA MYRMECOPHAGIDAE			
<i>Tamandua mexicana</i> (de Saussure, 1860)	Oso hormiguero, chupa miel	P	O
ORDEN LAGOMORPHA			
FAMILIA LEPORIDAE			
<i>Sylvilagus floridanus</i> (J. A. Allen, 1890)	Conejo, conejo de campo		O
ORDEN RODENTIA			
SUBORDEN SCIUROMORPHA			
INFRAORDEN SCIURIDA			
FAMILIA SCIURIDAE			
SUBFAMILIA SCIURINAE			
TRIBU SCIURINI			
SUBTRIBU SCIURINA			
<i>Sciurus aureogaster</i> F. Cuvier, 1829	Ardilla, ardilla arborícola		CZ,O
<i>Sciurus deppei</i> Peters, 1863	Ardilla, ardilla arborícola		CZ,O
SUBORDEN MYOPORPHA			
INFRAORDEN MYODONTA			



Laguna BÉLGICA

126

SUPERFAMILIA MUROIDAE			
FAMILIA MURIDAE			
SUBFAMILIA SIGMODONTINAE			
TRIBU TYLOMYINI			
<i>Tylomys nudicaudus</i> (Peters, 1866)	Rata de campo		C
TRIBU PEROMYSCINI			
<i>Peromyscus aztecus</i> (de Saussure, 1860)	Ratón de campo		CZ,L2,RE
<i>Peromyscus mexicanus</i> (de Saussure, 1860)	Ratón de campo		CZ,C,L,RE
TRIBU ORYZOMYNI			
<i>Oryzomys couesi</i> (Alston, 1877)	Ratón de campo		CZ
TRIBU SIGMODONTINI			
<i>Sigmodon hispidus</i> Say y Ord, 1825	Ratón de campo		CZ
INFRAORDEN GEOMORPHA			
SUPERFAMILIA GEOMYIDAE			
FAMILIA GEOMYIDAE			
SUBFAMILIA HETEROMYINAE			
TRIBU HETEROMYINI			
<i>Liomys pictus</i> (Thomas, 1893)	Ratón de campo		CZ
<i>Heteromys desmarestianus</i> Gray, 1868	Rata de campo		CZ,L,C
SUBORDEN HYSTRICOGNATHA			
INFRAORDEN HYSTRICOGNATHI			
FAMILIA ERETHIZONTIDAE			
SUBFAMILIA ERETHIZONTINAE			
<i>Coendou mexicanus</i> (Kerr, 1792)	Puercoespín, puercoespino	A	O
PARVORDEN CAVIIDA			
SUPERFAMILIA CAVIOIDEA			
FAMILIA AGOUTIDAE			
SUBFAMILIA DASYPROCTINAE			
<i>Dasyprocta mexicana</i> de Saussure, 1860	Guaqueque, guaqueque negro		H
FAMILIA CUNICULIDAE			
<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	Tepezcuintle		H
ORDEN CARNIVORA			
SUBORDEN FELIFORMIA			
FAMILIA FELIDAE			
SUBFAMILIA FELINAE			
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1758)	Puma, león, león de montaña		H
<i>Leopardos pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	Ocolote, tigrillo, pichigueta real	P	O
SUBORDEN CANIFORMIA			
INFRAORDEN CYNOIDAE			
FAMILIA CANIDAE			
SUBFAMILIA CANINAE			
TRIBU VULPHINI			
<i>Urocyon cinereoargenteus</i> (Schreber, 1775)	Zorra gris, gato de monte		O
PARVORDEN MUSTELIDA			
FAMILIA MUSTELIDAE			
SUBFAMILIA MUSTELINAE			
<i>Mustela frenata</i> Lichtenstein, 1831	Comadreja, saben, sebencito		O
FAMILIA MEPHITIDAE			
<i>Conepatus leuconotus</i> (Lichtenstein, 1832)	Zorrillo de espalda blanca, zorro		O
FAMILIA PROCYONIDAE			
SUBFAMILIA BASSARISCINAE			
<i>Bassariscus sumichrasti</i> (de Saussure, 1860)	Cacomixtle, wilo, mico rayado	Pr	H
SUBFAMILIA PROCYONINAE			
<i>Nasua narica</i> (Linnaeus, 1766)	Tejón, coatí, pizote, coatimundi		O
<i>Procyon lotor</i> (Linnaeus, 1758)	Mapache		O,H



ORDEN CHIROPTERA			
SUBORDEN MICROCHIROPTERA			
FAMILIA MORMOOPIDAE			
<i>Pteronotus parnelli</i> (Gray 1843)	Murciélago		CZ
<i>Mormoops megalophylla</i> Peters, 1843	Murciélago		CZ
FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE			
SUBFAMILIA MICRONYCTERINAE			
<i>Micronycteris microtis</i> Miller, 1898	Murciélago		CZ
<i>Lampronnycteris brachyotis</i> (Dobson, 1878)	Murciélago	A	CPRM
SUBFAMILIA DESMODONTINAE			
TRIBU DESMODONTINI			
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy St.- Hilaire, 1810)	0)Murciélago		CZ
PHYLLOVARIANS			
TRIBU LONCHORHININI			
<i>Lonchorhina aurita</i> Tomes, 1863	Murciélago	A	CPRV
SUBFAMILIA PHYLLOSTOMINAE			
TRIBU MACROPHYLLINI			
<i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823)	Murciélago	A	CZ,L1,BD
TRIBU PHYLLOSTOMINI			
<i>Mimon cozumelae</i> Goldman, 1914	Murciélago	A	CZ
HIRSUTAGLOSSA			
SUBFAMILIA GLOSSOPHAGINAE			
TRIBU GLOSSOPHAGINI			
<i>Glossophaga commissarisii</i> Gardner, 1962	Murciélago		CZ,C,L2,BD
<i>Glossophaga leachii</i> (Gray, 1844)	Murciélago		C
<i>Glossophaga morenoi</i> Martínez y Villa, 1938	Murciélago		C
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1963)	Murciélago		CZ,L,L1
TRIBU CHOERONYCTERINI			
SUBTRIBU ANOURINA			
<i>Anoura geoffroyi</i> Gray, 1838	Murciélago		CZ,C,RE
SUBTRIBU CHOERONYCTERINA			
<i>Choeroniscus godmani</i> (Thomas, 1903)	Murciélago		C
NULLICAUDA			
SUBFAMILIA CAROLLINAE			
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	Murciélago		CZ,C,L,L1,RE
<i>Carollia sowelli</i> Baker, Solary y Hotmann, 2000	Murciélago		CZ,C,L,L1,L2,BD
<i>Carollia subrufa</i> (Hann, 1905)	Murciélago		C,L1
CARPOVARIANS			
SUBFAMILIA STERNODERMATINAE			
TRIBU STURNIRINI			
<i>Sturnira lilium</i> (É. Geoffroy St. Hilaire, 1810)	Murciélago		CZ,C,L1
<i>Sturnira ludovici</i> Anthony, 1924	Murciélago		CZ,C,L
TRIBU STERNODERMATINI			
SUBTRIBU VAMPYRESSINA			
<i>Vampyrodes caraccioli</i> (Thomas, 1889)	Murciélago		CZ,L1
<i>Vampyressa thyone</i> Thomas, 1909	Murciélago		CZ,C,L1
<i>Platyrrhinus helleri</i> (Peters, 1866)	Murciélago		CZ,C,RE
TRIBU MESOSTENODERMATINI			
SUBTRIBU ARTIBEINA			
<i>Artibeus intermedius</i> J. A. Allen, 1897	Murciélago		CZ,C,L1,RE
<i>Artibeus jamaicensis</i> Leach, 1821	Murciélago		CZ,L,L1,L2,BD
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	Murciélago		CZ,L1,L2
<i>Dermanura tolteca</i> (de Saussure, 1860)	Murciélago		CZ,C,L,L1,RE
SUBTRIBU STERNODERMATINA			
<i>Centurio senex</i> Gray, 1842	Murciélago		L1,RE



Laguna BÉLGICA

SUPERFAMILIA VESPERTILIONOIDAE			
FAMILIA VESPERTILIONIDAE			
SUBFAMILIA VESPERTILIONINAE			
TRIBU ANTROZOINI			
<i>Bauerus dubiaquercus</i> (Van Gelder, 1959)	Murciélago		CZ,C
SUBFAMILIA MYOTIINAE			
<i>Myotis keaysi</i> J. A. Allen, 1914	Murciélago		CZRMA
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	Murciélago		CZ,C
ORDEN ARTIODACTYLA			
SUBORDEN RUMIANTA			
SUPERFAMILIA CERVOIDAE			
FAMILIA CERVIDAE			
SUBFAMILIA ODOCOILEINAE			
TRIBU ODOCOILEINI			
<i>Odocoileus virginianus</i> (Zimmermann, 1780)	Venado cola blanca, v. de llano		O,H
<i>Mazama americana</i> (Erleben, 1777)	Temazate, venado cabrito		O,H

128

Apéndice 2

Matriz de ocurrencia de mamíferos de Laguna Bélgica, comparado con localidades o áreas naturales protegidas de Chiapas. A: Zona Sujeta a Protección Ecológica Laguna Bélgica; B: Parque Nacional Cañón del Sumidero (Arroyo-Chacón, 2007), C: Coapilla (Vidal-López, 1998), D: Reserva de la Biosfera Montes Azules (Medellín, 1994, López *et al.*, 1998), E: Reserva de la Biosfera Selva El Ocote (Navarrete *et al.*, 1996), F: Reserva de la Biosfera El Triunfo (Espinoza *et al.*, 1998), G: Zona de Protección Forestal La Frailescana (Vázquez-Bautista, 2002), H: El Pozo (Pérez-Canales, 2005), I: Reserva de la Biosfera La Sepultura (Espinoza *et al.*, 2002) y J: Reserva de la Biosfera La Encrucijada (Espinoza *et al.*, 2003).

ESPECIE	SINÓNIMIAS	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<i>Marmosa mexicana</i>			X		X		X	X	X		
<i>Tlacuatzin canescens</i>	<i>Marmosa canescens</i>									X	
<i>Metachirus nudicaudatus</i>					X						
<i>Philander opossum</i>		X			X	X	X		X	X	X
<i>Chironectes minimus</i>					X						
<i>Didelphis marsupialis</i>		X	X		X	X	X	X	X	X	
<i>Didelphis virginiana</i>			X	X	X	X	X	X		X	
<i>Caluromys derbianus</i>		X			X	X				X	
<i>Dasypus novemcinctus</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Cabassous centralis</i>					X						
<i>Tamandua mexicana</i>		X	X	X	X	X	X	X		X	X
<i>Cyclopes didactylus</i>					X						
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>					X						
<i>Sylvilagus floridanus</i>		X	X	X		X	X	X		X	
<i>Sciurus aureogaster</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Sciurus deppei</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Sciurus variegatoides</i>											X
<i>Sciurus yucatanensis</i>					X	X					
<i>Glaucomys volans</i>				X		X		X		X	
<i>Baiomys musculus</i>			X	X		X	X	X	X	X	X
<i>Scotinomys teguina</i>									X		
<i>Nyctomys sumichrasti</i>					X		X				



<i>Tylomys nudicaudus</i>		X	X		X	X	X	X	X		X
<i>Tylomys tumbalensis</i>						X					
<i>Ototylomys phyllotis</i>					X				X		
<i>Neotoma mexicana</i>			X	X		X			X	X	
<i>Peromyscus aztecus</i>		X	X	X		X	X	X			
<i>Peromyscus levipes</i>	<i>P. boylii</i>		X	X		X				X	
<i>Peromyscus gymnotis</i>							X				X
<i>Peromyscus melanophrys</i>			X	X		X		X		X	
<i>Peromyscus mexicanus</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Peromyscus zarhynchus</i>				X							
<i>Reithrodontomys fulvescens</i>				X		X	X	X		X	
<i>Reithrodontomys gracilis</i>			X				X				X
<i>Reithrodontomys megalotis</i>						X	X				
<i>Reithrodontomys mexicanus</i>				X			X	X		X	
<i>Reithrodontomys microdon</i>							X				
<i>Reithrodontomys sumichrasti</i>				X							
<i>Habromys lophurus</i>							X				
<i>Oryzomys alfaroi</i>				X	X	X	X	X			X
<i>Oryzomys couesi</i>		X	X		X	X	X	X			X
<i>Oryzomys palustris</i>										X	
<i>Oryzomys rostratus</i>								X			
<i>Oryzomys melanotis</i>					X	X					
<i>Oligoryzomys fulvescens</i>			X	X	X		X	X	X	X	X
<i>Sigmodon hispidus</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Sigmodon mascotensis</i>										X	
<i>Rheomys mexicanus</i>								X			
<i>Rheomys thomasi</i>							X				
<i>Orthogeomys grandis</i>			X				X	X		X	X
<i>Orthogeomys hispidus</i>				X	X	X	X				
<i>Liomys pictus</i>		X	X	X		X	X	X		X	
<i>Liomys salvini</i>							X			X	X
<i>Heteromys desmarestianus</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Coendou mexicanus</i>	<i>Sphiggurus mexicanus</i>	X	X		X		X	X	X	X	X
<i>Dasyprocta mexicana</i>		X	X	X		X		X		X	
<i>Dasyprocta punctata</i>					X		X			X	X
<i>Cuniculus paca</i>	<i>Agouti paca</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Puma concolor</i>		X			X	X	X	X		X	
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>			X	X	X		X	X	X	X	
<i>Leopardus pardalis</i>		X	X		X	X	X	X		X	X
<i>Leopardus wiedii</i>			X	X	X	X	X	X		X	
<i>Panthera onca</i>				X	X	X	X	X		X	X
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Canis latrans</i>			X	X			X	X		X	
<i>Lontra longicaudis</i>					X	X	X	X		X	X
<i>Mustela frenata</i>		X	X	X			X	X	X	X	
<i>Galictis vittata</i>											X
<i>Eira barbara</i>			X	X	X	X	X	X		X	
<i>Mephitis macroura</i>			X	X						X	
<i>Spilogale gracilis</i>	<i>S. putorius</i>		X					X		X	
<i>Conepatus leuconotus</i>	<i>C. mesoleucus</i>	X	X			X	X	X		X	
<i>Conepatus semistriatus</i>					X						
<i>Bassariscus sumichrasti</i>		X	X			X	X	X	X	X	
<i>Potos flavus</i>			X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Nasua narica</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Procyon lotor</i>		X	X	X	X	X	X	X		X	X



LAGUNA BÉLGICA

130

<i>Cryptotis goldmani</i>										X	
<i>Cryptotis goodwini</i>							X				
<i>Cryptotis mexicana</i>			X	X					X		
<i>Cryptotis parva</i>			X			X	X				
<i>Sorex saussurei</i>				X			X				
<i>Sorex veraepacis</i>							X				
<i>Rhynchonycteris naso</i>					X	X	X				X
<i>Balantiopteryx io</i>					X	X					
<i>Balantiopteryx plicata</i>			X	X	X					X	X
<i>Saccopteryx bilineata</i>					X	X	X			X	X
<i>Saccopteryx leptura</i>										X	
<i>Peropteryx kappleri</i>					X						
<i>Peropteryx macrotis</i>					X	X					
<i>Diclidurus albus</i>					X						
<i>Noctilio albiventris</i>					X						X
<i>Noctilio leporinus</i>					X	X	X			X	X
<i>Pteronotus davyi</i>			X	X	X	X	X	X		X	
<i>Pteronotus gymnonotus</i>					X						
<i>Pteronotus parnelli</i>		X	X	X	X	X	X		X	X	X
<i>Pteronotus personatus</i>			X			X	X				X
<i>Mormoops megalophylla</i>		X	X	X	X	X	X			X	
<i>Macrotus waterhousii</i>					X						
<i>Micronycteris microtis</i>	<i>M. megalotis</i>	X		X	X	X	X	X		X	
<i>Micronycteris schmidtorum</i>					X						
<i>Lampronnycteris brachyotis</i>	<i>Micronycteris brachyotis</i>	X			X	X					X
<i>Diphylla ecaudata</i>					X	X				X	
<i>Desmodus rotundus</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Diaemus youngi</i>					X						
<i>Lonchorhina aurita</i>		X			X	X	X				
<i>Macrophyllum macrophyllum</i>					X						
<i>Trachops cirrhosus</i>		X			X	X	X	X			X
<i>Lophostoma brasiliense</i>	<i>Tonatia brasiliense</i>				X						
<i>Lophostoma evotis</i>	<i>Tonatia evotis</i>				X		X				X
<i>Tonatia saurophila</i>					X						
<i>Mimon cozumelae</i>	<i>M. benetti</i>	X			X	X					
<i>Mimon crenulatum</i>					X	X					
<i>Phylloderma stenops</i>					X	X					
<i>Phyllostomus discolor</i>					X	X	X	X		X	X
<i>Chrotopterus auritus</i>					X		X	X		X	
<i>Vampyrus spectrum</i>					X						
<i>Glossophaga commissarisi</i>		X	X	X	X	X	X	X		X	
<i>Glossophaga leachii</i>		X	X	X			X	X		X	X
<i>Glossophaga morenoi</i>		X	X			X	X	X		X	X
<i>Glossophaga soricina</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Leptonycteris curasoae</i>			X	X		X					
<i>Anoura geoffroyi</i>		X	X	X		X	X	X	X	X	
<i>Hylonycteris underwoodi</i>			X	X	X	X	X		X	X	
<i>Choeroniscus godmani</i>		X	X				X	X		X	X
<i>Choeronycteris mexicana</i>			X								
<i>Carollia perspicillata</i>		X			X	X	X		X	X	X
<i>Carollia sowelli</i>	<i>C. brevicauda</i>	X	X	X	X	X	X		X	X	X
<i>Carollia subrufa</i>		X	X	X		X	X	X		X	X
<i>Glyphonycteris silvestris</i>	<i>Micronycteris silvestris</i>		X			X			X	X	X
<i>Sturnira lilium</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Sturnira ludovici</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Chiroderma salvini</i>				X	X	X	X	X		X	X



<i>Chiroderma villosum</i>				X		X	X		X	X	
<i>Uroderma bilobatum</i>		X		X	X	X	X		X	X	
<i>Uroderma magnirostrum</i>									X		
<i>Vampyressa thyone</i>	<i>V. pusilla</i>	X		X	X						
<i>Vampyrodes caraccioli</i>		X	X	X	X						
<i>Platyrrhinus helleri</i>		X		X	X	X	X			X	
<i>Enchisthenes hartii</i>	<i>Dermanura hartii</i>			X		X	X		X		
<i>Artibeus intermedius</i>		X	X				X	X			
<i>Artibeus jamaicensis</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Artibeus lituratus</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Dermanura azteca</i>			X	X	X		X				
<i>Dermanura phaeotis</i>				X	X	X	X	X	X	X	
<i>Dermanura tolteca</i>		X	X	X		X	X	X	X	X	
<i>Dermanura watsoni</i>				X	X	X	X	X		X	
<i>Centurio senex</i>		X	X	X	X	X	X	X		X	
<i>Cynomops mexicanus</i>	<i>Molossops greenhalli</i>			X							
<i>Tadarida brasiliensis</i>			X								
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>			X						X		
<i>Nyctinomops macrotis</i>			X								
<i>Eumops auripendulus</i>						X					
<i>Eumops hansae</i>				X							
<i>Eumops underwoodi</i>						X					
<i>Molossus molossus</i>				X		X				X	
<i>Molossus rufus</i>	<i>M. ater</i>			X		X			X	X	
<i>Perimyotis subflavus</i>	<i>Pipistrellus subflavus</i>			X	X						
<i>Bauerus dubiaquercus</i>		X		X	X						
<i>Rhogeessa parvula</i>						X					
<i>Rhogeessa tumida</i>						X	X		X	X	
<i>Lasiurus blossevillii</i>			X								
<i>Lasiurus borealis</i>				X		X			X		
<i>Lasiurus ega</i>				X	X	X			X		
<i>Lasiurus intermedius</i>			X						X		
<i>Eptesicus brasiliensis</i>						X			X		
<i>Eptesicus furinalis</i>			X	X		X			X	X	
<i>Eptesicus fuscus</i>			X								
<i>Myotis albescens</i>				X		X				X	
<i>Myotis californicus</i>		X									
<i>Myotis elegans</i>				X					X	X	
<i>Myotis fortidens</i>				X		X				X	
<i>Myotis keaysi</i>		X		X	X	X	X	X	X		
<i>Myotis nigricans</i>		X		X		X	X			X	
<i>Thyroptera tricolor</i>				X							
<i>Natalus stramineus</i>			X	X	X				X		
<i>Ateles geoffroyi</i>			X	X	X	X	X		X	X	
<i>Alouatta palliata</i>					X						
<i>Alouatta pigra</i>				X							
<i>Tayyassu pecari</i>				X							
<i>Pecari tajacu</i>			X	X	X	X	X		X	X	
<i>Odocoileus virginianus</i>		X	X		X	X	X		X	X	
<i>Mazama americana</i>		X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>Tapirus bairdii</i>				X	X	X	X		X		
TOTAL		58	75	71	114	97	109	78	45	97	67



María Silvia Sánchez Cortés

Dirección de Zoológico, Instituto de Historia Natural. Actualmente labora en Escuela de Biología, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Libramiento Norte Poniente s/n, Col. Lajas Maciel, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. C. P. 29039. Correo electrónico: mariasilviasc@hotmail.com



Cap. OCHO

INTERPRETACIÓN

AMBIENTAL

133



Introducción

La finalidad de este apartado es presentar la experiencia obtenida al desarrollar el programa de interpretación ambiental del Parque Educativo Laguna Bélgica, así como destacar la importancia de este tipo de intervenciones educativas en la formación de personas comprometidas con el ambiente. El capítulo describe inicialmente la función de la interpretación ambiental en las áreas naturales protegidas (ANP), particularizando en el caso de Laguna Bélgica. A continuación se desarrollan los elementos que fueron considerados para la planificación del programa del Parque, como son sus características y posibilidades interpretativas, así como el perfil e interés de sus visitantes. Finalmente se presenta la estructura del programa de interpretación ambiental señalando sus objetivos, medios, actividades interpretativas, necesidades de evaluación, más dos ejemplos de las guías empleadas en los senderos autoguiados.



Antecedentes

Desde la década de los ochentas, a nivel mundial se ha señalado con mayor énfasis a la educación ambiental como uno de los elementos imprescindibles para la conservación de la biosfera como es el caso de la Estrategia Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN, PNUMA y WWF, 1980). En estos años también se impulsó de manera importante la creación de áreas naturales protegidas, en donde se consideró a la educación e interpretación ambiental como componentes estratégicos de soporte para alcanzar los objetivos de conservación de los espacios protegidos. La educación tiene un papel primordial en la formación de una ética ambiental para lograr finalmente, la participación de individuos y sociedades en la conservación y uso sustentable de la diversidad biológica, la cual es la base de los bienes (recursos naturales) y servicios ambientales que constituyen el sostén material para el desarrollo de la humanidad.





Como antecedentes recientes de planes estratégicos en donde se señala la relevancia de la educación ambiental vinculada al quehacer realizado en las ANP de México, se encuentra el Programa de Áreas Naturales Protegidas 1995-2000 (SEMARNAP, 1996), el cual contempla a la educación ambiental como un componente imprescindible en el desarrollo de una conciencia pública, que permita lograr un sentido de responsabilidad y participación social para la conservación de los recursos naturales albergados en estas áreas y zonas adyacentes.

Con referencia al Estado de Chiapas, en 1994 contaba con 12 áreas naturales protegidas (ANP) con decreto federal lo que equivalía junto con otras áreas propuestas al 19.6% de la superficie de la entidad (Flores y Gerez, 1994). Sin embargo, estas ANP desde su creación han estado sujetas a distintas presiones antropogénicas como por ejemplo “incendios, métodos agrícolas destructivos, la explotación irracional de recursos en la que no se planifica como es el caso de la extracción y sobrepastoreo” (Bedoy, 1998), aspectos que a la vez de limitar la conservación de las ANP, en muchos ocasiones, son parte del resultado de las diferentes políticas socioeconómicas nacionales (pasadas y actuales), que han tenido influencia decisiva en acentuar la problemática en torno a la pérdida de biodiversidad.

135

En el caso de las áreas naturales protegidas con decreto estatal, su problemática socioambiental es muy parecida. A su vez, se tiene un amplio espectro en cuanto a cómo son manejadas, este va desde las que carecen de financiamiento específico para su operación, hasta las que cuentan con el apoyo básico de personal y equipamiento, como es el caso de Laguna Bélgica.

Es así que el reto de conservación y manejo de las ANP implica la necesidad de políticas sociales y ambientales que además de ser innovadoras y acordes a los contextos regionales, incorporen eficaces estrategias de comunicación y educación a corto, mediano y largo plazo, para lograr el uso sustentable de la biodiversidad en donde se tome en cuenta a los diferentes actores sociales, sus necesidades e interés contextualizados en un marco de sustentabilidad “de acciones de cuidado y respeto por la diversidad biológica y cultural y que fomenten la solidaridad intra e intergeneracional” (UNESCO/TEXEA, 1992). Es por ello que la educación ambiental se ha convertido en una de las vías estratégicas para generar y apoyar diferentes procesos encaminados hacia el desarrollo sustentable, al abrir espacios para el diálogo y orientando la participación responsable y crítica de las personas. De esta forma se trata de ir más allá de recomendaciones técnicas sobre el manejo del agua, el suelo, la fauna y flora silvestre para dar paso a intervenciones informativas, comunicativas y educativas concebidas para trabajar con la gente (Castillo *et al.*, 2006).

En este complejo marco socioambiental y de retos para lograr la conservación de la biodiversidad, se insertan los actuales programas de manejo de cada una de las áreas protegidas de Chiapas y de nuestro país, incluyendo los subprogramas de educación e interpretación ambiental dirigidos respectivamente a la población habitante o vecina del área protegida y a los visitantes que acuden a estos lugares.



LAGUNA BÉLGICA

El papel de la interpretación ambiental

A los espacios relacionados con el entorno natural como es el caso de las ANP, se les considera como sitios ideales para la interpretación ambiental. Esta última es una herramienta de la educación ambiental, orientada hacia la vinculación de los visitantes con el cuidado, aprecio y difusión del área protegida en cuestión.

La interpretación ambiental se desarrolla casi siempre en el lugar (bosque, paisaje o monumento), a través de actividades que son voluntarias por parte del visitante, y por lo general, se desarrollan en cortos períodos de tiempo. Por ésta razón, diversos programas interpretativos se centran principalmente en la sensibilización de las personas hacia el aprecio de los componentes biológicos y culturales del espacio protegido, privilegiando los procesos de comunicación, las experiencias que promueven aprendizajes significativos y duraderos así como el autodescubrimiento. En la planeación de actividades interpretativas se favorece el uso de los sentidos para asegurar que la experiencia tenga un impacto afectivo que favorezca el aprendizaje.

136



Por ejemplo, al observar la belleza y complejidad de la vegetación de una selva; la expresión visual de diversas formas y colores de los hongos, lo cual nos está manifestando la presencia de su biodiversidad; el olor de las flores o frutos explicados como forma de atracción a insectos y aves para su polinización o dispersión; el color y textura de las hojas relacionada con la estrategia de sobrevivencia de las plantas ante los animales herbívoros; el caminar sobre un tupido colchón de hojarasca que será reincorporada al suelo, mismo que contribuye a dar continuidad a la vida de las plantas; el observar determinadas especies de aves o mariposas en meses específicos, lo que nos habla de la estacionalidad y con que factores ambientales está relacionada; el caminar por claros de la selva provocados naturalmente o por actividades de sobrepastoreo; o tocar y oler plantas empleadas en la alimentación o en rituales culturales.



Todas estas situaciones constituyen experiencias directas que permiten a las personas visitantes, un contacto sensible y la motivación de su curiosidad e interés hacia la naturaleza. Este acercamiento permite a los intérpretes y educadores facilitar a las personas el conocimiento y la comprensión de procesos y funciones realizadas por los ecosistemas, como son el flujo de energía y la circulación de elementos esenciales que mantienen la biodiversidad. Ejemplo de estas funciones es la descomposición de la materia orgánica a cargo de diferentes animales, hongos y bacterias, para la formación de suelo fértil que será usado por las plantas para su desarrollo. En este proceso circulan elementos como el nitrógeno y el carbono. A su vez la cubierta vegetal interviene en el mantenimiento y circulación del agua, misma que veremos en nubes, lluvia, arroyos y depósitos subterráneos de la región.

Otro ejemplo se refiere al flujo de energía que va del sol a las plantas y de estas a los diferentes consumidores. Todas estas funciones son producidas por la interacción de relaciones entre suelo, agua, biodiversidad y atmósfera. Las personas percibimos las funciones del ecosistema a través de los bienes y servicios que prestan a la humanidad como son: los recursos naturales, la riqueza de animales y plantas, el aire limpio, la fertilidad del suelo, así como el mantenimiento de las cuencas de agua. De ahí la importancia de sensibilizar y orientar a las personas acerca de la necesidad de conservar y llevar a cabo un uso sustentable de nuestra diversidad biológica, expresada visiblemente en la variedad de especies y ecosistemas presentes en Chiapas y en México, y para ello, Laguna Bélgica es un ejemplo, es un botón de muestra de esta maravillosa biodiversidad.

De acuerdo con los ejemplos anteriormente señalados es muy importante relacionarlos con la visita de las personas a lugares como el Parque Educativo Laguna Bélgica. En este sentido, Peart (1977) citado por Aranguren *et al.* (1997) describe a la interpretación ambiental como “un proceso de comunicación diseñado para revelar al público significados e interacciones de nuestro patrimonio natural y cultural, a través de su participación en experiencias de primera mano con un objeto o un artefacto, paisaje o sitio..”, en lugar de comunicar simplemente información literal (Ham, 1992). Por ello se dice que la interpretación es todo un arte en donde la comunicación tiene un papel esencial.

Estas definiciones enfatizan que a través de la interpretación ambiental se ofrece al visitante el conocimiento y la información necesaria sobre los aspectos naturales y culturales del ANP; se basa en ambos y los “traduce”, los “interpreta” para hacerlos llegar al público en forma amena, original, creativa y significativa, logrando de esta manera una vinculación afectiva entre el sitio, hecho, recurso o evento y la persona visitante.

Para Tilden (1957) considerado como el padre de la interpretación ambiental, esta “es una actividad educativa que ayuda a revelar significados e interrelaciones a través del contacto directo con el recurso o por medios ilustrativos”. En este sentido, la forma en que percibimos a la naturaleza determina como la tratamos. El aprecio involucra sensibilidad, que puede transformarse en interés, en actitudes de compromiso y de respeto hacia la vida silvestre y de nuestros semejantes.





Aunque existen varias definiciones para referirse a la interpretación ambiental, se coincide en conceptualizarla como una actividad o herramienta educativa en su modalidad no formal e informal, debido a que sus principios y orientaciones, están encaminadas a proporcionar a todas las personas la posibilidad de adquirir información, conocimientos, valores, actitudes y el interés activo para proteger y mejorar el ambiente (Cabeza, 1990).

Por educación no formal se concibe a la educación que propicia procesos educativos (previamente planeados) al margen de la escuela, favoreciendo lo cognitivo (conocimientos) y los valores. A su vez, la educación informal se refiere a que ésta es espontánea, se promueve en la vida cotidiana (Castro y Balzaretti, 2000) y por lo tanto, no se encuentra estructurada en un programa educativo específico. Estas mismas autoras, señalan que la educación ambiental no formal ofrece a los docentes, la oportunidad de incorporar dentro del proceso educativo formal actividades de educación ambiental fuera del aula, para adquirir así experiencias significativas que llevarán al mejor entendimiento de los contenidos curriculares. Una visita de algunas horas a un parque, a un bosque, a un tiradero municipal, pueden ser equivalentes a varias sesiones de trabajo en el aula.

Resumiendo, la interpretación ambiental nos brinda un rico abanico de opciones para acercar a las personas a procesos educativos no formales e informales. Y como en el caso particular de la interpretación que se lleva a cabo en ANP, sus objetivos se centran principalmente en dar a conocer la relevancia del espacio protegido y la importancia de su conservación (García y Vicente, 1997; Aranguren *et al.*, 1997) y por lo tanto, de su biodiversidad. En consecuencia, estos objetivos deben quedar claros a las personas que viven allí y a los visitantes, para que el área natural protegida se perciba como patrimonio propio y de esta manera se inicie un proceso de reconocimiento hacia la necesidad de un manejo adecuado de los recursos (bienes) y servicios ambientales allí presentes.

Así, el reto de un programa de interpretación ambiental es hacer que los visitantes, en un corto período de tiempo, a través de una experiencia recreativa y voluntaria, se lleven información significativa y la motivación necesaria que les permita orientar su participación en actividades de conservación de la biodiversidad.



Finalmente, la interacción promovida a través de la interpretación ambiental entre los visitantes y el ambiente natural de un área protegida busca ayudar a la formación de una ética ambiental en las personas y en las sociedades, destacando la necesidad e importancia de preservar el escenario de vida de la humanidad, al enfatizar nuestra dependencia de la naturaleza para sobrevivir y cambiar nuestras percepciones hacia ella, para dejar de verla únicamente como un reservorio infinito de objetos y recursos para nuestro uso y consumo. En este sentido, estamos promoviendo una reflexión acerca de nuestra actual relación sociedad-naturaleza (Sureda, 1990). Recordemos que en la sociedad actual y particularmente en las ciudades, ha disminuido nuestro contacto con la naturaleza. Predomina la cultura del consumo de bienes materiales, de ahí que es prioritario acercar a niños, jóvenes y adultos a redescubrir, respetar y comprender a la naturaleza y sus procesos sustentadores de la vida planetaria.

La experiencia en el Parque Laguna Bélgica

Desde su creación, el Parque ha funcionado principalmente como un lugar dedicado a la educación para dar a conocer la importancia de los ecosistemas de selva y los recursos naturales allí albergados. La primera experiencia de la planificación de un programa de interpretación y educación ambiental específico para el parque, se concluyó en 1996 (Sánchez-Cortés, 1996). Diversas actividades y propuestas de este programa, se han desarrollado y enriquecido desde entonces, con la participación del personal del Departamento de Capacitación de la Dirección de Educación y Cultura Ambiental del Instituto de Historia Natural (IHN).

Durante el proceso de planificación del programa de interpretación ambiental se analizaron, planearon y coordinaron todos los elementos necesarios para su realización, partiendo del reconocimiento de los rasgos interpretativos del Parque de acuerdo a su riqueza física, biológica y cultural, así como las características de los visitantes, información que sirvió de base para el diseño de objetivos, temas, medios interpretativos a emplear, en relación con la infraestructura necesaria. Otros aspectos desarrollados fueron la estrategia de aplicación del programa considerando metas a alcanzar, facilidades, personal, necesidades, interés y expectativas de los visitantes, así como recomendaciones generales para la evaluación del programa. En conjunto se elaboró un documento de planificación donde se integraron las diferentes etapas de dicho proceso.

A continuación se describen brevemente los aspectos tomados en cuenta para determinar las posibilidades interpretativas del parque, constituidas principalmente por sus características biológicas así como el uso que se da al parque por los visitantes. Se describen los objetivos del programa y las actividades de interpretación que se desarrollan actualmente.



LAGUNA BÉLGICA

El programa de interpretación ambiental se basa en los criterios y fines con que fue creado el Parque en 1974 ser un espacio para el desarrollo de una “cultura ambiental” a través de la recreación y el aprendizaje de la naturaleza y sus recursos. De particular relevancia resulta la ubicación del Parque, dentro de una zona tropical y cercana a diferentes centros de población, que hacen de él un espacio ideal para el desarrollo de actividades de educación, interpretación y recreación, enfocadas al conocimiento y valoración de la importancia biológica, ecológica, económica y cultural de los bosques tropicales de la región. Las personas beneficiadas en forma directa incluyen a pobladores cercanos, así como a los habitantes de zonas urbanas como Ocozocoautla de Espinoza, Berriozábal y Tuxtla Gutiérrez, además de estudiantes, maestros e investigadores nacionales y extranjeros.

Como se ha señalado en otros capítulos, el Parque alberga vegetación tropical y pueden reconocerse acahuals de selva con distintos estados de madurez así como encinares. Como resultado del estudio florístico más reciente se han registrado 254 especies distribuidas en 157 géneros y 64 familias, de las cuales 159 especies corresponden a especies leñosas (Escobar y Ochoa, en esta obra). Varias plantas de la reserva tienen uso medicinal, alimenticio o para la construcción (Sánchez-Cortés, 1996; Escobar, 1998).

140

En cuanto a especies de fauna se han registrado 21 especies de escarabajos (Blas y Gómez, en esta obra), 21 especies de anfibios y 58 especies de reptiles (Luna-Reyes *et al.*, en esta obra), 241 especies de aves (Morales-Pérez y Altamirano, en esta obra) y 58 especies de mamíferos (Riechers, en esta obra). Existe también un yacimiento fosilífero del Período Cretácico de la Era Mesozoica, que muestra evidencia de una compleja biocenosis de tipo arrecifal. En este yacimiento pueden observarse cangrejos, rudistas, equinodermos, así como diferentes moluscos del grupo de los amonoideos, belemnites y bivalvos de los géneros *Inoceramus* y *Pecten* (Avendaño y Coutiño, en esta obra).

Posibilidades interpretativas del Parque

Para desarrollar este aspecto, se consideraron las siguientes posibilidades que permitieron visualizar y orientar el potencial interpretativo del parque:

- Objetivos del espacio protegido: en este caso, al reconocerlo como un parque destinado a la educación, se favorece el desarrollo de programas interpretativos y educativos;
- Zonificación del área: nos indica los lugares adecuados para el uso y construcción de la infraestructura interpretativa;
- Características paisajísticas del lugar;
- Riqueza biológica: presencia de ecosistemas tropicales y especies carismáticas o significativas para su conservación.
- Riqueza cultural: es una zona vecina a comunidades de origen zoque.
- Intereses y expectativas de los visitantes y
- Recursos financieros y de personal disponibles.



Una vez consideradas estas posibilidades se procedió a realizar un inventario de rasgos y temas interpretativos factibles de desarrollarse en el Parque tomando en cuenta los aspectos señalados por Sureda y Colom (1989) los cuales se refieren específicamente a los siguientes elementos:

1. Selección de rasgos interpretativos relacionados con el medio físico, biológico y cultural.
2. Elaboración de inventarios de los rasgos interpretativos con posibilidad de ser tratados como temas o unidades interpretativas.
3. Determinación de temas que causan interés en el visitante.
4. Selección de los temas que pudieran ser interpretados más fácilmente.
5. Consideración de los rasgos interpretativos que presentarán características singulares.
6. Análisis de los recursos financieros y humanos disponibles.

Rasgos interpretativos

Se definen como rasgos interpretativos a todos los elementos, procesos, fenómenos o conceptos que merecen ser interpretados o que tienen importancia interpretativa (Morales, 1992), es decir, son los temas que ofrece el lugar, considerando también que motiven e interesen al visitante. Para el Parque se buscó que estos rasgos pudieran ejemplificar las interrelaciones que se dan en un ecosistema de selva y de esta última con el ser humano. Su determinación se basó en los siguientes aspectos:

a) En la vegetación del Parque, para tratar los temas alusivos a los ecosistemas tropicales. Para ello, a través de senderos, caminatas guiadas, letreros interpretativos, folletos y materiales didácticos, se señalan diferentes características de los ecosistemas desde el tipo de suelo donde se desarrollan, hasta particularidades y adaptaciones específicas de las plantas que viven en ellos, el tipo de fauna y sus hábitats respectivos (ver la descripción del sendero montaña).

b) Algunos ejemplos para tratar los temas interpretativos que ilustran la biodiversidad presente en el Parque, se refieren a las ranas y otros anfibios que viven en el pantano; a la asombrosa diversidad de aves estacionales y migratorias; a la presencia de pequeños mamíferos como tepezcuintles (*Cuniculus paca*) y zorras (*Urocyon cinereoargenteus*) cuya actividad puede observarse fácilmente a través de sus rastros; a la expresión en cuanto a la variedad de diferentes especies de hongos, helechos, orquídeas, palmas, aráceas, bejuocos, bromelias, etc.

c) Se tratan aspectos referentes a la importancia de estos ecosistemas tropicales, los beneficios para el ser humano, su situación actual y necesidad de conservación. Estos últimos temas se ejemplifican con la importancia de la existencia de áreas naturales protegidas vinculadas a la participación de la población en su conservación.

d) En un programa interpretativo es importante transmitir conocimientos acerca de la importancia de los ecosistemas y las funciones que realizan tanto para automantenerse como para que se conozcan los servicios ecosistémicos o ambientales que proporcionan al ser humano y a sus sociedades.



LAGUNA BÉLGICA

e) Cambiar la percepción de un ecosistema estático por la de un ecosistema dinámico caracterizado por las múltiples interrelaciones que se generan entre sus componentes vivos y no vivos. El dinamismo de la vida se expresa en el espacio y el tiempo, por ejemplo estos aspectos se pueden tratar al hablar de la continua formación del suelo fértil, los procesos de regeneración natural (sucesión) que se manifiesta en la vegetación secundaria que se encuentra en diferentes áreas del Parque a consecuencia de impactos naturales o provocados por el ser humano y sus actividades productivas como la ganadería.

f) Otros aspectos dinámicos de la vida en los ecosistemas del Parque se ejemplifican con la presencia de fauna y flora estacional, algunos ejemplos perceptibles son: la estancia de especies de aves migratorias; la mariposa morfo blanca (*Morpho luna*) en otoño; la aparición de diferentes y abundantes especies de hongos en la época de lluvias y la vistosa planta Pipa de Indio (*Monotropa uniflora*) en invierno y los diferentes períodos de floración de las orquídeas, etc.

g) Como elementos culturales se encuentran el uso tradicional de las plantas de la región, un ejemplo son las plantas medicinales del Parque; los árboles maderables; las plantas comestibles, etc., utilizados en las comunidades campesinas vecinas al Parque.

h) Se tiene contemplado establecer un sendero paleontológico que ofrezca al visitante la oportunidad de observar diferentes fósiles en este lugar y con ello hablar de los cambios en la biodiversidad, extinta y actual o hacer diferencias entre los factores que causaron la extinción de especies ocurrida en el pasado, con las causas y procesos de deterioro actuales que provocan la desaparición de ecosistemas y especies.

i) Otros elementos propuestos a futuro para dar apoyo interpretativo al programa se refieren al establecimiento de espacios de exhibición como el orquidiario, el vivero de exhibición y el huerto familiar zoque, cada uno con su enfoque y temas respectivos. Por ejemplo, las orquídeas de la región como elementos de los ambientes tropicales del Estado de Chiapas, su biología y conservación.

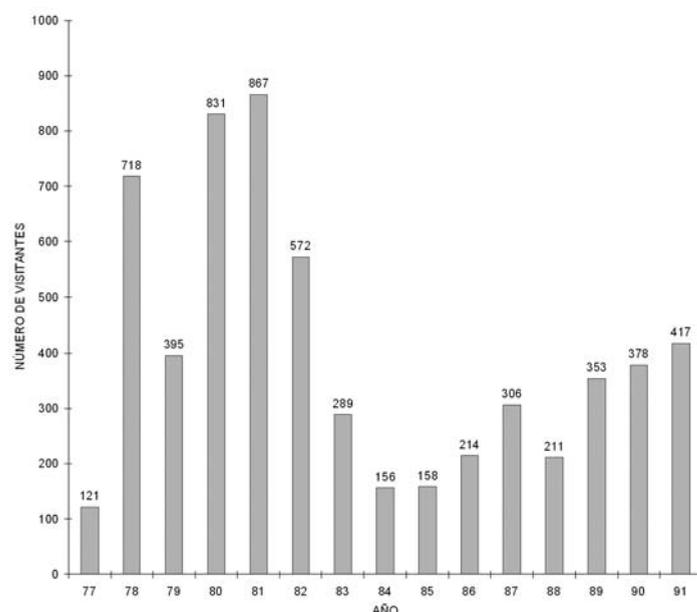


Características de los visitantes

Otro aspecto fundamental en la planificación de cualquier programa de interpretación ambiental es el conocimiento de los visitantes que acuden al espacio protegido, es sumamente importante conocer el interés que tienen para su visita, sus edades, lugar de origen, sus expectativas, etc., lo cual permite el desarrollo de programas interpretativos acordes a las necesidades de los visitantes en articulación con los objetivos educativos e interpretativos.

Como un ejemplo de este tipo de análisis a continuación se presenta el realizado para la elaboración del programa de educación e interpretación ambiental, el cual comprende del mes de septiembre de 1977 a septiembre de 1996. En este período se registraron 5,986 visitantes (Fig. 1), cabe mencionar que en 1984 hubo una disminución significativa en la afluencia debido a que las visitas de los escolares dejaron de tener apoyo por parte de la Secretaría de Educación y Cultura (SEC), dependencia encargada de trasladar a los alumnos al Parque.

Figura 1. Número de visitantes anuales con registro de 1977 a 1991. Total de visitantes: 5986.



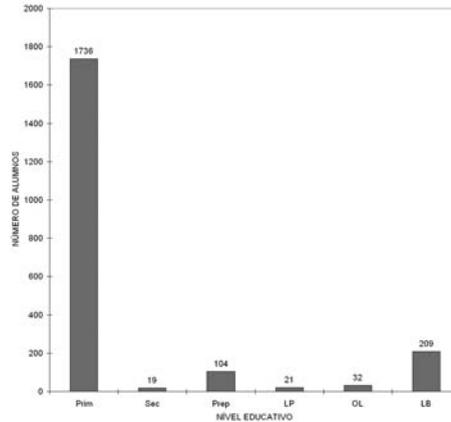
Por su parte, el 81.85% de las visitas escolares corresponde a alumnos de nivel primaria, registrándose también un número significativo de visitas de estudiantes de la Licenciatura en Biología (Fig. 2), el resto de la afluencia corresponde a estudiantes de otros niveles y a familias que acuden con fines recreativos.

De acuerdo a este registro la mayoría de los visitantes provienen de las ciudades de Ocozocoautla de Espinoza y Tuxtla Gutiérrez lo que equivale al 72% de las visitas. Los visitantes extranjeros proceden principalmente de los Estados Unidos de Norteamérica y algunos de Europa (Fig. 3). La permanencia promedio en el área es de una a tres horas. El transporte utilizado para llegar al Parque es en automóvil particular o en autobuses oficiales para el caso de escolares.



LAGUNA BÉLGICA

Figura 2. Número de alumnos y nivel educativo de los visitantes escolares registrados, de un total de 2121. Registros durante el período de 1977-1991. (Prim = primaria; Sec = secundaria; Prep = preparatoria; LP = Licenciatura en educación preescolar; OL= Otras licenciaturas diferentes a Biología; LB = Licenciatura en Biología. Total de alumnos: 2121.



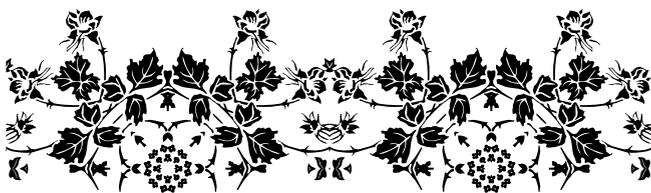
144

Uso del Parque por los visitantes

- Los escolares en grupo visitan el Parque para reforzar temas de ciencias naturales referentes a flora, ecosistemas, ecología, etc.
- Las familias acuden con fines recreativos o para conocer la montaña (referida por las personas como los espacios ocupados con abundante vegetación en donde dominan los árboles altos).
- En su mayoría los visitantes extranjeros recorren el área para observar aves.
- En distintas ocasiones personal del IHN, acude al Parque con fines recreativos.
- El personal docente del IHN visita el área para apoyar y enriquecer diferentes actividades educativas como es el caso del curso de verano realizado en el Zoológico Regional Miguel Álvarez del Toro (ZOOMAT) y cursos de capacitación dirigidos a educadoras de preescolar u otros de interpretación y educación ambiental.
- Los investigadores internos y externos llevan a cabo diferentes observaciones dentro del Parque, mismas que sirven de apoyo a sus actividades.



Figura 3. Lugar de origen de los visitantes del Parque Educativo (1977-1991).

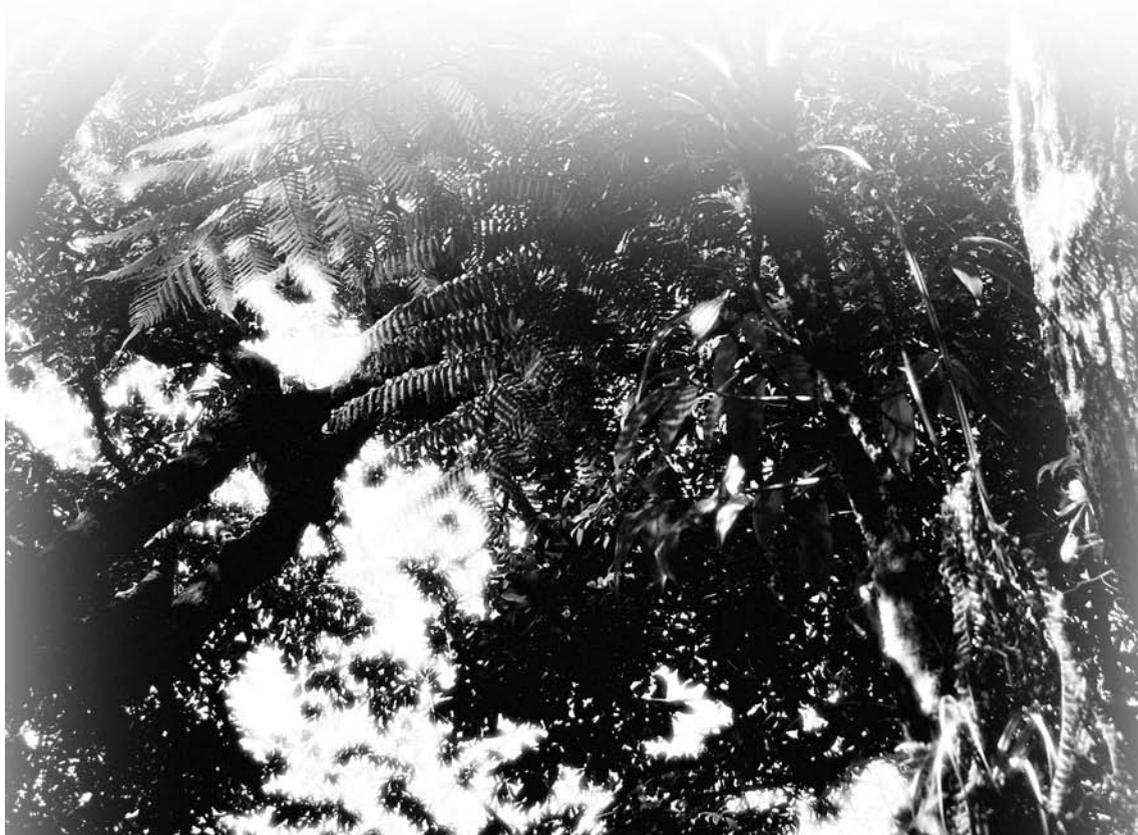


Las características biológicas del Parque, su pequeña extensión, así como el lugar de origen de los visitantes (principalmente urbano) orientaron a que el uso del área se enfoque primordialmente a programas de interpretación ambiental. La vinculación con pobladores vecinos se ha realizado a través de actividades educativas de extensión en donde se habla de la importancia del Parque y los recursos allí albergados.

Objetivos generales del programa interpretativo

Una vez concluidas las etapas de análisis de los visitantes y de las posibilidades interpretativas del Parque, se diseñaron los objetivos del programa considerando su uso y perfil de los visitantes. De esta manera se buscó:

- Promover en los visitantes el desarrollo de una cultura ambiental basada en el conocimiento y respeto hacia la naturaleza y sus diferentes expresiones de vida.
- Contribuir a que los visitantes y vecinos del lugar tengan una mejor comprensión de la existencia e importancia del Parque en cuanto a sus distintos valores (recreativos, ecológicos, educativos, etc.)
- Mostrar a través de medios interpretativos y educativos los componentes, procesos y servicios ecológicos del Parque.
- Señalar la repercusión de distintas actividades humanas en los diferentes ecosistemas (positivas y negativas).
- Fomentar en el público visitante el interés por conocer y visitar otras áreas naturales protegidas.
- Orientar a los visitantes a través de diferentes ejemplos, la importancia del uso sustentable de la naturaleza y sus recursos.



Selección y preparación de medios interpretativos

Esta etapa se llevó a cabo considerando el ¿qué? se iba a transmitir, a ¿quién? y ¿cómo? hacerlo. Estos aspectos están estrechamente relacionados entre sí, de esta manera el “qué” responde a las posibilidades interpretativas y educativas del Parque, es decir contesta a la pregunta acerca de qué es necesario comunicar o enseñar y para qué. Por ejemplo: al desarrollar diferentes temas acerca de los valores de la biodiversidad ahí albergada y su importancia, de los beneficios y servicios ambientales obtenidos; de los procesos ecológicos que se pueden ejemplificar como la formación del suelo; de la problemática ambiental del Parque y ecosistemas similares; así como, de las alternativas de solución y participación de las personas para su conservación.

El a “quién” toma en cuenta las características del visitante, si son niños, jóvenes o adultos, sus expectativas y en el caso de escolares su nivel y la relación con el programa oficial de educación, o las necesidades e interés del maestro. El “cómo” se refiere a los medios interpretativos, es decir, los medios son los soportes materiales concretos de los mensajes como por ejemplo la señalización interpretativa, publicaciones, exhibiciones, audiovisuales, etc., y constituyen los medios indirectos de interpretación. Los recursos humanos: guías, intérpretes o voluntarios representan a los medios directos.

En el cuadro 1 se muestran los componentes actuales y propuestos del programa de interpretación ambiental referentes al equipamiento, las actividades interpretativas desarrolladas y las publicaciones de apoyo. Por equipamiento se considera a la infraestructura destinada al uso público: senderos, miradores, centros de visitantes, centros de información, museos, etc. (García y Vicente, 1997).

Consideraciones para la evaluación

En años recientes a nivel internacional, a la infraestructura ubicada en espacios específicos para desarrollar programas de educativos no formales, se les denomina como “equipamientos para la educación ambiental”¹ y son considerados como un tipo de instalaciones y espacios extraescolares para desarrollar actividades de educación ambiental fuera de las escuelas. Su enfoque educativo es extra-académico y orientado por metodologías pedagógicas flexibles, lúdicas y participativas, privilegiando las experiencias directas socioafectivas, así como para la construcción de conceptos científicos (en un sentido educativo), de discusión y reflexión sobre los problemas del ambiente y, se promueven recursos y estrategias didácticas para los modelos que explican el funcionamiento y organización del entorno socio-natural e histórico que nos rodea (Gutiérrez *et al.*, 1999).

¹ En México son denominados como centros de cultura ambiental a todos los espacios que llevan a cabo procesos de educación no formal con un área física definida, infraestructura y equipo (Pacheco, 2002).



En este sentido, estos equipamientos para la educación ambiental buscan trascender una educación centrada únicamente en aspectos naturales, incorporando una visión educativa que aborda la complejidad de las interacciones entre el ambiente natural y social. Para el caso de Laguna Bélgica, estos parámetros que definen a un equipamiento para la educación ambiental, pueden ser una guía que oriente el rumbo a seguir para hacer de este espacio, un lugar más eficaz para la educación ambiental.

Este objetivo puede alcanzarse a través de seguir un camino de evaluación, retroalimentación y enriquecimiento constante del programa educativo propuesto. La evaluación, para este trabajo, es reconocida como un proceso de investigación que nos permite tener un conocimiento más profundo y detallado de los acontecimientos que se han producido durante la realización de un programa de enseñanza-aprendizaje, la información así obtenida permite modificar y mejorar los planteamientos para optimizar los efectos educativos que se busca sean obtenidos y desarrollados por los participantes (Benayas, 1992).

Siguiendo las premisas de Benayas, la evaluación propuesta para el programa del Parque tiene dos enfoques: La evaluación de la eficiencia del programa referida a conocer si los temas, actividades y medios interpretativos han sido adecuados a las necesidades de los visitantes y de lo que se quiere comunicar y enseñar. Por ejemplo: ¿qué temas ayudan a crear reflexiones ambientales? ¿qué temas contribuyen a sensibilizar sobre problemas locales? (Bedoy, 1998). Como segundo aspecto, se encuentra la necesidad de realizar la evaluación de la efectividad o eficacia del programa, es decir, la destinada a investigar los efectos y alcances que han tenido las diversas actividades y procesos educativos encaminados a generar interés, conceptos ambientales, cambio de percepciones, actitudes, interés en la participación, etc.



Cuadro 1. Descripción de los componentes y actividades del programa de interpretación ambiental. Las actividades señaladas con (*) y en negritas son las que se realizan actualmente.

EQUIPAMIENTO	ACTIVIDADES	PUBLICACIONES
Caseta de Información		
<p>* Senderos interpretativos:</p> <p>* Sendero Ninfa del Bosque,</p> <p>* Sendero Montaña</p> <p>* Sendero Bosque</p> <p>Sendero paleontológico</p>	<p>Caminatas autoguiadas:</p> <p>Sendero Ninfa del Bosque</p> <p>*Sendero Montaña</p> <p>*Sendero Bosque</p>	<p>* Folletos guía de los senderos</p>
<p>Miradores:</p> <p>* Mirador Montaña</p> <p>Mirador Pantano</p>	<p>* Caminatas guiadas a los mismos senderos</p> <p>Caminata guiada al orquidiario</p>	<p>Guías de flora y fauna</p> <p>Guía para niños</p>
<p>Puntos interpretativos al lado del camino. Por ejemplo: El proceso de formación del suelo y erosión</p>	<p>Actividades de apoyo:</p> <p>Charlas, eventos ambientales; campamentos</p>	<p>*Carteles y material didáctico relacionado con ecosistemas, flora y fauna del Parque</p>
<p>Centro de visitantes:</p> <p>*Apoyo para la atención de grupos escolares de diferentes niveles educativos</p> <p>b) Espacio para exhibiciones permanentes: historia del Parque; información general; flora y fauna; tipos de vegetación: la selva tropical; nuestra relación con el ambiente; recomendaciones, etc.</p> <p>c) Espacio para exhibiciones temporales: flora y fauna estacional del Parque; plantas medicinales; presencia humana en la región en diferentes etapas históricas</p> <p>d) Exhibiciones referentes a la región.</p> <p>Uso tradicional de las plantas; áreas naturales protegidas de Chiapas; regeneración de selvas; incendios forestales (prevención y combate); mordeduras de serpientes: prevención y primeros auxilios; el agua, el suelo y el aire; contaminación del agua y basura (prevención y posibles soluciones)</p>	<p>-Proyección de audiovisuales, *charlas,</p> <p>*visitas guiadas</p> <p>-Diseño de exhibiciones permanentes y temporales</p>	<p>-Folletos informativos para visitas en grupos</p> <p>-Fichas didácticas</p>
<p>Exhibiciones al aire libre:</p> <p>-*Orquidiario</p> <p>- Vivero de Exhibición</p> <p>- Huerto familiar zoque.</p>	<p>Diseño de exhibiciones y paneles al aire libre.</p>	
<p>*Página WEB: información y características generales, así como actividades interactivas (En proceso de revisión)</p>	<p>* Recorrido virtual a los tres senderos del Parque.</p> <p>Sugerencias didácticas para realizar antes, durante y después de la visita.</p>	<p>*Fichas de información sobre plantas y animales que pueden verse con facilidad en el Parque.</p>



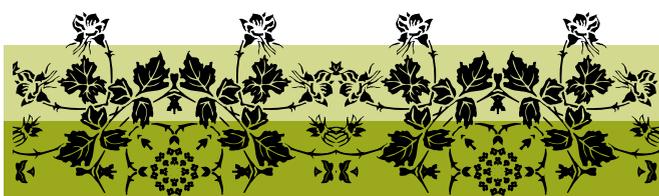
Guías para los senderos interpretativos

Aunque la mayoría de las veces los visitantes que acudan al Parque podrán estar acompañados de un guardaparque o de personal que funge como guías intérpretes de la naturaleza, se han diseñado diferentes folletos para que las personas puedan recorrer los senderos en forma autoguiada de acuerdo a su ritmo e interés. El Sendero Montaña es el más largo, a pie puede recorrerse en una hora, los otros dos senderos, Bosque y Ninfa del Bosque, pueden visitarse en 30 minutos. Y como lo hemos señalado anteriormente cada visita significa la oportunidad de obtener diferentes experiencias en el Parque y encuentros sorprendentes. Así por ejemplo, poco después de la temporada de lluvias pueden observarse diferentes especies de hongos, su tamaño es desde menos de un centímetro hasta los que alcanzan más de 20 cm de longitud, sus formas van desde pequeñas sombrillas hasta los que parecen estrellas, pelotillas o corales.

A continuación se muestran como ejemplo los textos de dos itinerarios interpretativos autoguiados del Parque correspondientes al Sendero Montaña y al Sendero Bosque. Los medios seleccionados fueron letreros numerados para el primero de ellos, y letreros con el nombre del punto a interpretar para el caso del segundo. A su vez al visitante se le proporcionan los folletos que le servirán de guía en su recorrido.

Sendero Montaña ¡Bienvenidos al Parque!

Les tomará alrededor de una hora recorrer y conocer parte de esta montaña que alberga a distintos animales y plantas habitantes del Parque Laguna Bélgica. Esta guía sirve para localizar las 14 estaciones de interés que se encuentran a lo largo del sendero. Cuando encuentres los postes con un número enfrente busca el texto correspondiente al mismo en este folleto.



Glosario

Montaña: en Chiapas se da este nombre a los lugares de pendiente accidentada ocupados por abundante vegetación.

Epífita: planta que crece sobre otra planta sin ser parásita.

Árbol de Pimienta: En este lugar se desarrolla una gran variedad de árboles de distintas especies. ¿Cuántos de ellos puedes distinguir a tu alrededor? Busca al que tiene un tronco totalmente liso y de color blanco. Es el árbol de pimienta, un habitante común de los bosques tropicales de México. Las hojas y frutos son muy aromáticos por lo que son apreciados en la cocina nacional e internacional.

Pájaro raqueta: Muchos animales encuentran en los bosques tropicales hogares únicos. Aquí vive el pájaro raqueta. Si escuchas el sonido de su canto... cut...cut...cut... podrás descubrirlo. El ave de color azul y verde se caracteriza por la forma de su cola, que termina en dos plumas largas con forma de raqueta. Construye sus nidos sobre paredes suaves, como los que están junto a la señal, un poco arriba del suelo.

Zona de cambios: Al subir por el sendero ¿Notas algo diferente?...¿quizá en las plantas? A lo largo de este recorrido tendrás esta sensación al pasar por las llamadas zonas de transición, estas significan el cambio gradual de un tipo de vegetación a otro. Pasamos de un bosque tropical formado por árboles de distintas especies a otro en donde predominan los robles, conocido localmente como roblar.

Regeneración natural: Hasta hace 15 años algunas partes de este bosque tropical fueron usadas como potrero, los terrenos al ser abandonados, se han recuperado en forma natural, sin embargo, aquí en este lugar, su recuperación ha sido más lenta ¿Por qué?... Los suelos tropicales no son muy ricos en nutrientes y estos se agotan rápido con el uso agropecuario.

Los robles: Entre sus características está la presencia dominante de diferentes especies de robles o encinos y el crecimiento abundante de plantas epifitas como musgos y bromelias sobre las ramas de los árboles.

Helecho arborescente: En épocas prehistóricas junto con los dinosaurios también abundaban los helechos gigantes. Actualmente, estas plantas sólo pueden observarse en algunas selvas y bosques tropicales. En Chiapas a estos helechos se les conoce como rabo de mono por la forma enrollada de sus hojas jóvenes.



Las palmas: Son las plantas más abundantes en las selvas tropicales. Diversas especies de palmas habitan aquí. En el Parque vive la palma conocida como “cola de pescado”, especie amenazada con “peligro de extinción.

Plantas trepadoras: En la selva abundan las plantas trepadoras, aunque pueden tener raíces en tierra, necesitan de los troncos de los árboles altos para alcanzar la luz. Esta planta llamada “Mutusay”, tiene unas raíces larguísimas. ¿Qué distancia calculas del suelo a la base de sus hojas.

Matapalo: Recibe este nombre por la competencia que tiene con otros árboles por la luz y el espacio. Sus frutos son muy buscados por aves y murciélagos, que después de comerlos al limpiarse o por sus excrementos dejan pegadas las semillas en las ramas de los árboles. Primero el matapalo crece como epífita, después cuando sus raíces alcanzan el suelo se desarrolla más rápido y va secando poco a poco al árbol que le sirvió de sostén pues no le permite crecer ni aprovechar la luz del sol.

El roble y los helechos: Descansa un poco y observa a los árboles de tu alrededor. Cada uno de ellos es especial e importante para el bosque. Su tamaño y follaje determinan que otros animales y plantas vivan asociados a él. Los troncos de los robles con su corteza agrietada favorecen el desarrollo de las plantas epífitas y estas a su vez albergan a pequeños animales. Sobre el suelo se encuentra el helecho llamado *Neprholetis sp.* Esta especie es muy abundante en los claros del bosque pues necesitan de luz directa para crecer. Estos helechos ayudan a la formación del suelo fértil.

151

Memelita: Son árboles no muy altos que también viven en la selva, pueden crecer sobre rocas o como epífitas sobre otros árboles. Sus hojas son gruesas, grandes y redondeadas, por esta razón se les llama memelitas, pues recuerdan en cierta forma a la tortilla conocida con este nombre. La dureza de las hojas evita que sean consumidas por animales herbívoros.

Mirador: Desde aquí se aprecia una parte importante de la superficie del Parque, la carretera que lo atraviesa y uno de los predios agrícolas que limitan con él. Al frente se observa el Cerro Monterrey y otras montañas en donde se encuentra la Reserva de la Biosfera “Selva El Ocote”.

Guarumbo: Este árbol crece en los claros de las selvas altas. Sus hojas son grandes parecidas a sombrillas. El interior de troncos y ramas de estos árboles es hueco y dividido en cámaras; aquí se alojan colonias de hormigas *Azteca sp.* quienes obtienen su alimento de él y a cambio lo protegen de otros consumidores hervíboros.

La visita: Sólo un recuerdo hoy me queda, de mi visita al Parque, sólo un recuerdo y la esperanza de venir mañana... o después; y de nuevo buscar, animales, huellas y rastros, escuchar ruidos y cantos, vaivenes de ramas y viento.

Sendero Barque

Este recorrido te lleva a través de un espacio de selva tropical donde las plantas y animales de la región encuentran un lugar para vivir. Te pedimos buscar los letreros al lado del camino. En este folleto se describe la información correspondiente a los títulos de los letreros.

El bosque: Las plantas como las palmas, los helechos pequeños y grandes, los árboles de cedrillo, los robles y los animales, todos juntos formamos el bosque.

Los robles: Son árboles de gran tamaño miden alrededor de 15 metros de alto. Sobre sus ramas crecen orquídeas, numerosas plantas epífitas y trepadoras. Las semillas son consumidas por aves como el loro cabeza blanca y las ardillas. Los robles forman parte importante de los bosques de Laguna Bélgica, además de ser refugio, alimento y productores de oxígeno.



El suelo: Es el sostén de la vida, en su capa superior se regenera y mantiene la fertilidad del suelo. La hojarasca y madera es descompuesta por hongos, diversos insectos, lombrices y bacterias, quienes reincorporan nutrientes hacia las plantas para continuar con el ciclo de vida en el bosque tropical.

Las aráceas: Las especies que viven en el parque son trepadoras, suben a través de los troncos de los árboles para captar la luz del sol. Sus largas raíces llegan al suelo para obtener nutrientes. Las flores no son muy llamativas, por ello recurren a los aromas para atraer a los insectos que las polinizan y de esta manera reproducirse sexualmente.

Los helechos: Carecen de flores y semillas. En el Parque existen diferentes especies, desde las que crecen solo unos cuantos centímetros hasta los helechos arborescentes. Tienen diversas funciones: como formadores de suelo, refugio de pequeños animales y algunos son medicinales.

Termitero: En él viven las termitas, insectos sociales bien organizados en colonias numerosas con una reina y obreras. Se alimentan principalmente de madera, las especies de Laguna Bélgica construyen sus termiteros sobre los árboles.

Plantas epífitas: Son plantas que crecen sobre otras plantas sin ser parásitas. Por ejemplo, musgos, orquídeas, helechos y bromelias. En el Parque abundantes epífitas proporcionan alimento y refugio a ranas, salamandras, insectos, arañas, colibríes y murciélagos.

¿Tú que opinas?: El bosque es húmedo y fresco porque guarda el agua de lluvia en forma de humedad entre las plantas, la hojarasca y entre las raíces...los bosques son como esponjas que guardan el agua... Ahora conoces una de las áreas naturales protegidas que existen en Chiapas. En cada una de ellas se protegen diferentes tipos de bosques y selvas los cuales son parte de la riqueza natural y cultural del Estado. Te invitamos a seguirlas visitando y participar en su conservación



Conclusiones

Dentro de las experiencias y retos encontrados al realizar este programa se encuentran los siguientes:

Existen pocos trabajos de interpretación ambiental realizados en México que cuenten con sus planes educativos escritos (plan maestro) o que tengan sistematizada su experiencia educativa, por lo que es de fundamental importancia promover y apoyar estos procesos en los denominados equipamientos para la educación ambiental (centros recreativos para la cultura ambiental).

La interpretación ambiental tiene su origen en Norteamérica, siendo especialmente utilizada para dar a conocer los recursos de un lugar en particular, sin embargo en países como México, la interpretación ambiental se convierte en una opción educativa rica y diversa para ir más allá de la transmisión de información, ejemplo de ello es la generación de diferentes opciones educativas que involucren de manera más participativa y crítica a los visitantes, trascendiendo de esta manera la visión centrada únicamente en los aspectos naturales del ANP. En consecuencia, el reto es articular los programas interpretativos con diferentes procesos educativos desarrollados en la región, así como vincular los contenidos de las actividades interpretativas con los conocimientos y/o experiencias previas de los visitantes, lo cual facilitará en las personas la construcción de conocimientos que les permitan hacer juicios con respecto a su actuación con el ambiente de una manera responsable y crítica.

La riqueza más importante al planificar un programa de interpretación ambiental radica en generar experiencias propias y acordes al lugar. Otro aspecto considerado en la planeación de medios y actividades del programa de interpretación ambiental es favorecer el uso autoguiado del Parque, principalmente por maestros y sus grupos escolares, para que de esta manera se fomente la visita a estos lugares recreativos y educativos, donde los maestros y alumnos tengan la libertad para realizar o enriquecer sus propias actividades y proyectos educativos. Son necesarias las actividades previas, durante y después de la visita a estos espacios protegidos para hacer más significativa y eficaz la experiencia educativa.



La interpretación ambiental está basada en experiencias vivenciales y directas, que involucren nuestros sentidos y afectos para generar aprecio y compromiso con la naturaleza, sólo a través de este proceso cambiará la visión actual de uso-objeto que tenemos de la naturaleza y sus recursos. En cuanto a los aspectos metodológicos, los obstáculos y retos de la planificación se refieren principalmente a la selección de los medios interpretativos para que el proceso educativo planteado favorezca la formación de valores, actitudes y participación con respecto a la naturaleza, su conservación y promoción de su uso sustentable. A futuro es importante que los programas de interpretación ambiental que se desarrollen en las áreas de la región sean integrados en un corredor interpretativo, llevando a cabo así un trabajo de difusión e interpretación integral para la zona. Este corredor puede incluir al Parque Laguna Bélgica, la Reserva de la Biosfera Selva del Ocote, El Aguacero y la Sima de Las Cotorras.



Agradecimientos

A la M. en C. Ma. Teresa Bravo Mercado del Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación (IISUE) de la UNAM y al Dr. Arturo Curiel Ballesteros de la Universidad de Guadalajara, por la revisión realizada a este capítulo, así como sus valiosas observaciones y sugerencias para mejorarlo.



Literatura citada

Aranguren, J., J. M. De Juan, J. C. López y M. Silva. 1997. La brújula del intérprete: una guía para la interpretación ambiental. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables. Venezuela. 16 pp.

Avendaño, M. J. y M. A. Coutiño. En esta obra (2008). Evidencias Fósiles. Pp. Xx. En: Laguna Bélgica: Patrimonio Natural e Interpretación Ambiental. (J. E. Morales-Pérez, A. Riechers y E. Hernández, Comps.). Instituto de Historia Natural. Gobierno del Estado de Chiapas. Consejo de Ciencia y Tecnología de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. xx pp.

Bedoy, V. V. 1998. La educación e interpretación ambiental en las áreas naturales protegidas de México. Tesis de Maestría en Educación Ambiental. Universidad de Guadalajara. México. 178 pp.

Benayas, J. 1992. Apuntes del taller: Evaluación de programas de educación ambiental. Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental. Guadalajara, México. 12 pp.

Blas, L. M. y B. Gómez. En esta obra (2008). Scarabeidae. Pp. Xx. En: Laguna Bélgica: Patrimonio Natural e Interpretación Ambiental. (J. E. Morales-Pérez, A. Riechers y E. Hernández, Comps.). Instituto de Historia Natural. Gobierno del Estado de Chiapas. Consejo de Ciencia y Tecnología de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. xx pp.

Cabeza, M. A. 1990. Desarrollo y evaluación de la interpretación ambiental en las Áreas Silvestres Protegidas de Chile. En: Memorias del Primer Congreso Panamericano de Conservación de la Vida Silvestre a través de la Educación. Caracas, Venezuela.

Castillo, A., A. Pujadas, M. A. Magaña, L. Martínez y C. Godínez. 2006. Comunicación para la conservación: análisis y propuestas para la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, Jalisco. Pp. 93-109. En: Educación para la conservación. (A. Barahona y L. Almeida, Coords.). Educación para la conservación. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma. México, D. F.

Castro, R. E. A. y K. Balzarette. 2000. La educación ambiental no formal, posibilidades y alcances. *Educar*, 13:53-60.

Escobar, O. M. C. 1998. Caracterización de las asociaciones vegetales del Parque Educativo "Laguna Bélgica". Instituto de Historia Natural. Informe Técnico.



Escobar, O. M. C. y S. Ochoa. En esta obra (2008). Vegetación y Flora. Pp. Xx. En: Laguna Bélgica: Patrimonio Natural e Interpretación Ambiental. (J. E. Morales-Pérez, A. Riechers y E. Hernández, Comps.). Instituto de Historia Natural. Gobierno del Estado de Chiapas. Consejo de Ciencia y Tecnología de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. xx pp.

Flores, V. O. y P. Gerez. 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F 439 pp.

García, F. S. y P. Vicente. 1997. Educación ambiental para el desarrollo sostenible. Seminario permanente de educación ambiental en espacios naturales protegidos. Ministerio de Medio Ambiente. España. 73 pp.

Gutiérrez, J., J. Benayas y T. Pozo. 1999. Modelos de calidad y prácticas educativas predominantes en los equipamientos de educación ambiental. *Tópicos en Educación Ambiental*, 1(2):49-63.

156

Ham, H. S. 1992. Interpretación ambiental. Una guía práctica para gente con grandes ideas y presupuestos pequeños. Universidad de Idaho. USA. 437 pp.

Luna-Reyes, R., E. Hernández y H. Núñez. En esta obra (2008). Pp. Xx. Anfibios y reptiles. En: Laguna Bélgica: Patrimonio Natural e Interpretación Ambiental. (J. E. Morales-Pérez, A. Riechers y E. Hernández, Comp.). Instituto de Historia Natural. Gobierno del Estado de Chiapas. Consejo de Ciencia y Tecnología de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. xx pp.

Morales, M. J. 1992. Manual para la interpretación ambiental en Áreas Silvestres Protegidas. FAO/PNUMA. Chile. 201 pp.

Morales-Pérez, J. E. y M. A. Altamirano. En esta obra (2008). Aves. Pp. Xx. En: Laguna Bélgica: Patrimonio Natural e Interpretación Ambiental. (J. E. Morales-Pérez, A. Riechers y E. Hernández, Comps.). Instituto de Historia Natural. Gobierno del Estado de Chiapas. Consejo de Ciencias y Tecnología de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. xx pp.

Pacheco, M. F. 2002. Planeación educativa en los centros de recreación, educación y cultura ambiental. *Tópicos en Educación Ambiental* 4(10): 63-74.

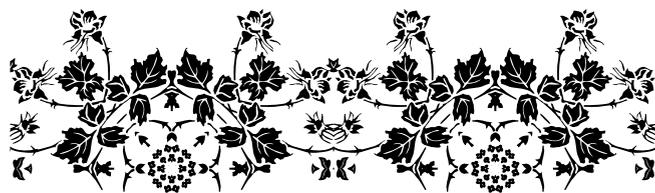
Riechers, P. A. En esta obra (2008). Mamíferos. Pp. Xx. En: Laguna Bélgica: Patrimonio Natural e Interpretación Ambiental. (J. E. Morales-Pérez, A. Riechers y E. Hernández, Comps.). Instituto de Historia Natural. Gobierno del Estado de Chiapas. Consejo de Ciencia y Tecnología de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. xx pp.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México. 432 pp.

Sánchez-Cortés, M. S. 1996. Programa de educación ambiental del Parque Educativo «Laguna Bélgica», Municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F 126 pp.

Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). 1996. Programa de Áreas Protegidas de México 1995-2000. México. 138 pp.

Sureda, J. 1990. Guía de educación ambiental: fuentes documentales y conceptos básicos. Anthropos. Barcelona. 271 pp.



Sureda, J. y A. Colom. 1989. Pedagogía ambiental. CEAC. España. 245 pp.

Tilden, F. 1957. Interpreting our heritage. Principles and practices for visitor services in parks, museums, and historic places. The University of North Carolina Press. USA.

UICN, PNUMA y WWF. 1980. La Estrategia Mundial para la Conservación. Suiza.

UNESCO/ETXEA. 1992. Declaración de la tierra de los pueblos. Foro Río 92. Manual de educación ambiental no formal.



José Eduardo Morales-Pérez

Dirección de Investigación, Instituto de Historia Natural. Actualmente Investigador Independiente. Correo electrónico: cotinga34@yahoo.com.mx



Cap. Nueve
CONSIDERACIONES PARA
LA CONSERVACIÓN

159



Estado actual en el mundo

Como es de todos conocido, el planeta está sufriendo una variada gama de daños ambientales, tales como el calentamiento global, la pérdida de la capa de ozono, emisiones químicas tóxicas, lluvia ácida, erosión, degradación de la tierra, aire y suelo, contaminación del agua y toda una nueva variedad de agentes que día a día amplían las amenazas a los ecosistemas y a la biodiversidad. Esta biodiversidad se entiende como la suma total de toda la vida sobre el planeta, esta relación sustentable entre especies, ecosistemas y los procesos ecológicos hacen que el planeta sea lo que es.

La pérdida de hábitat es la amenaza principal para la mayoría de las especies de vertebrados, invertebrados, plantas y hongos (Heywood, 1995). En muchos países, particularmente en islas o localidades con alta densidad poblacional humana, la mayoría de los hábitats originales han sido degradados (Primack *et al.*, 2001). En 49 de los 61 países tropicales, se ha destruido más del 50% de los hábitats de vida silvestre. En Latinoamérica (durante el período 1980-1990) países como Costa Rica, El Salvador, Honduras, Paraguay y la República Dominicana, presentaron las mas altas tasas de deforestación.

Los hábitats que anteriormente ocupaban grandes áreas continuas están siendo rápidamente divididos por caminos, campos de cultivo, ciudades y/o una amplia gama de actividades humanas. La fragmentación de hábitat constituye una de las formas más comunes de degradación del hábitat forestal en Latinoamérica, provocando un aislamiento progresivo entre los parches de bosque. Con frecuencia los fragmentos quedan aislados entre si por un paisaje muy modificado o degradado. La fragmentación implica generalmente una reducción severa del hábitat, pero esto también puede generarse destruyendo una pequeña fracción del hábitat original si este se divide por caminos, líneas ferroviarias, canales, líneas de energía, cercas, líneas de petróleo, líneas cortafuegos u otras barreras al movimiento libre de las especies (Primack *et al.*, 2001).



De acuerdo con Harris y Gallagher (1989). La fragmentación de los hábitats tiene cuatro consecuencias directas para la biodiversidad:

1. La pérdida de especies que requieren de grandes extensiones de terreno para su establecimiento (p. ej. felinos).
2. Pérdida de especies de gran movilidad (p. ej. pecaríes).
3. Si hay intervención humana en los fragmentos, se propician condiciones artificiales de abrigo y disponibilidad de alimento, favoreciendo generalmente a especies adaptadas a los ambientes humanos, en detrimento de las especies silvestres (p. ej. zanates).
4. La baja densidad de las poblaciones aisladas, lleva al entrecruzamiento entre individuos emparentados y consecuentemente a la extinción, al perderse la diversidad genética (p. ej. pumas en Florida).



161

La pérdida de hábitat y la fragmentación constituyen los más serios retos para la biodiversidad. El entendimiento de sus consecuencias sobre la persistencia de las poblaciones y comunidades es uno de los mayores retos para biólogos de la conservación y de acuerdo con Meffe y Carroll (1997), la fragmentación del hábitat es considerada motivo de preocupación en biología de la conservación.

La disponibilidad de hábitat, los procesos ecológicos y las interacciones biológicas deben verse como el foco primario en cualquier programa de conservación (Awise, 1997), con el fin de mantener la variación genética en el largo plazo y esto no sólo de especies amenazadas sino también de las comunidades a las que pertenecen. El análisis del efecto de fragmentación de hábitat a nivel de ecosistema sobre un número de poblaciones para diferentes especies y taxones constituye todo un campo de investigación propuesto por Awise (1992) que no ha sido bien explorado aún.

Un gran número de investigaciones se han enfocado a la recuperación de especies de animales emblemáticos y/o carismáticos, cuyas poblaciones carecen de diversidad genética o ésta es muy reducida; además en muchos de los casos la investigación se limita a unos pocos individuos *ex situ*, cautivos en zoológicos (Frankel y Soulé, 1981; Ralls y Ballou, 1986; Soulé, 1986, 1987, Soulé y Kohm, 1989). Sin embargo, es aconsejable priorizar la conservación de especies y poblaciones *in situ*, ya que son éstas las que pueden continuar con su proceso de especiación y evolución en condiciones naturales (Frankel y Soulé, 1981), además de que al mismo tiempo permiten la conservación de otras especies y la protección de ecosistemas enteros (Ehrlich y Ehrlich, 1981).



Las estrategias de conservación han aplicado los principios de la genética de poblaciones (el estudio de los niveles de variación genética que se presentan en las poblaciones naturales) y van encaminadas a evitar al máximo los efectos nocivos de la endogamia, exogamia y de la deriva génica en la adecuación de los individuos (Eguiarte y Piñero, 1990).

Otro factor que ha propiciado efectos nocivos sobre nuestra biodiversidad es el cambio climático global, consecuencia del aumento en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), resultado principalmente de la quema de combustibles fósiles que ha provocado un cambio en las condiciones atmosféricas globales.

México se encuentra entre los 70 países con mayores emisiones de GEI *per cápita*, ya que emite 0.96 toneladas anuales de Carbono a la atmósfera. Esta cantidad, sin embargo, se encuentra muy por debajo de las emisiones de los países desarrollados; Estados Unidos, por ejemplo, emite 5.6 toneladas anuales (INESEMARNAP, 1997). En el caso de México, 30.5% de las emisiones de GEI están fuertemente relacionadas con las actividades de cambio de uso del suelo, asociadas a su vez con procesos de deforestación.

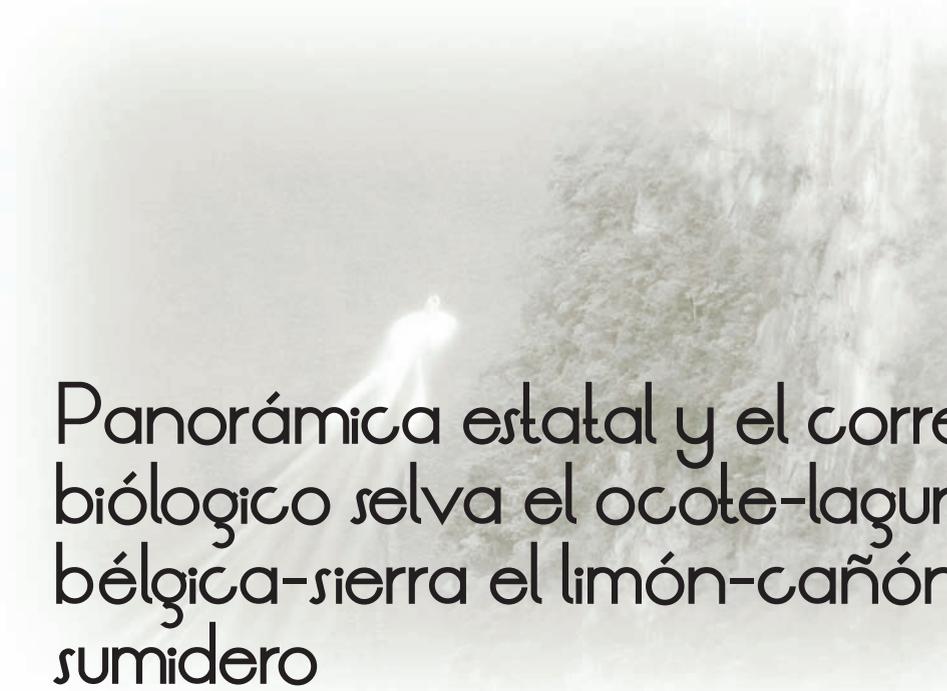
En este sentido, las especies animales y vegetales del país, hasta ahora amenazadas por la presión de las actividades humanas, también lo estarán por efectos del cambio climático. El Estudio de País, presentado en la Primera Comunicación de México ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en 1997 (INESEMARNAP, 1997), considera supuestos de un incremento de dos grados centígrados en temperatura y una disminución del 10% en la precipitación anual para generar distintos escenarios de cambio climático (INESEMARNAP, 1997).

Con base en estas diferencias en los valores de temperatura y precipitación, se estima que los tipos de vegetación más afectados en México serán los bosques templados, los bosques tropicales y los bosques mesófilos de montaña (Villers y Trejo, 1998), lo que implicará un cambio en la distribución de las especies que habitan en esos ecosistemas.

Según datos de la Unión Mundial por la Naturaleza en su lista roja de especies bajo protección en 1996, indican que el 25% de todos los mamíferos y el 11% de todas las áreas están ahora: críticamente amenazadas, o vulnerables y estos datos aún son subestimados.

Por lo tanto, todo indica que estamos entrando a la fase de un evento de extinción en masa, que puede ser comparado en escala con los 5 grandes episodios de extinciones que han tomado lugar en la historia de la vida en la tierra. La más reciente fue hace 65 millones de años con la extinción de los dinosaurios. Esta sería la más rápida en la historia fósil y en escala de magnitud la más catastrófica, considerando el número de especies, es decir 10,000 veces mayor.





Panorámica estatal y el corredor biológico selva el ocote-laguna bélgica-sierra el limón-cañón del sumidero

163

A pesar de la enorme riqueza natural que alberga el Estado de Chiapas, sufre una constante presión, lo que puede llevar a la pérdida de este patrimonio. Es aquí donde hay que resaltar los cambios en el uso del suelo, las inadecuadas prácticas de agricultura y la ganadería extensiva sin ningún control. Como un resultado de tales actividades, año con año se deforestan miles de hectáreas, impactando negativamente los ecosistemas y hábitats naturales, además de los incendios forestales que provocan una mayor pérdida de hábitat.

Ante tal situación, es necesario proteger la flora y fauna silvestre a la par de ofrecer posibilidades de efectuar aprovechamientos racionales. Si se tiene un manejo adecuado, se incrementará el número de áreas bajo un proceso real de conservación, proporcionando opciones para la producción. Lo anterior podría ser factible si se plantea el establecimiento de Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA's). Esta estrategia tiene ventajas al permitir manejar flora y fauna silvestre mexicana en cualquier régimen de propiedad. Así, se podrían efectuar aprovechamientos de ecoturismo, bancos de germoplasma, para la educación ambiental y la investigación, reproducción de especies, su conservación y las de su hábitat y como unidades de producción de productos y subproductos que puedan ser incorporados al mercado legal para su comercialización y aprovechamiento. De esta manera, tales áreas estarían sujetas a un manejo propiciando su conservación, logrando mantener la riqueza natural en los ecosistemas. Además se fomentaría el cuidado de los recursos mediante una vigilancia participativa, protegiendo a las especies de interés y también a las que cohabitan con ellas, responsabilizando a los poseedores de la tierra del cuidado y atención de sus recursos, apoyando a los diferentes programas dirigidos a ese objetivo. Recientemente se ha considerado el pago por servicios ambientales (conservación de agua, suelo, biodiversidad, sistemas agroforestales y paisaje). Este tipo de incentivos ha probado ser eficiente en otros países latinoamericanos, las comunidades adyacentes o que están inmersas en lo que sería el corredor Selva El Ocote-Laguna Bélgica-Sierra el Limón-Cañón del Sumidero (Fig. 1), indudablemente se verían beneficiadas con este tipo de programas, apoyando la conservación de esta área.

No sólo el área tiene importancia para la biodiversidad, considerando otros factores se pueden destacar ciertas características importantes para la conservación, las cuales se describen de manera sucinta a continuación.



LAGUNA BÉLGICA

Potencial hidrológico

La existencia de un importante reservorio subterráneo de agua en las inmediaciones de Laguna Bélgica debe considerarse ya que aquí confluyen varios cuerpos de agua que incluso pudiera albergar especies aún no conocidas por la ciencia. Además, la presencia de la Sierra El Limón, que aún presenta masas forestales en diferentes grados de conservación que incluso en su parte alta alberga aún manchones de bosque de niebla, hacen de esta formación un importante punto de captación de agua que incluso tiene potencial turístico en el área conocida como El Francés, ahora aprovechado por las comunidades del sitio y la propia Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

Ya un poco más alejado corre el río Grijalva, el cual representa uno de los ríos más importantes en la entidad e incluso en el ámbito nacional al encontrarse en su curso cuatro hidroeléctricas (Manuel Moreno Torres-Chicoasén, Nezahualcóyotl-Malpaso, Belisario Domínguez-La Angostura, Ángel Albino Corzo-Peñitas) con un alto porcentaje de generación de energía eléctrica en el ámbito nacional.

Biodiversidad

Considerando las áreas extremas, se presentan en el Cuadro 1 cifras sobre algunos grupos animales y vegetales registrados.

Cuadro 1.- Riqueza de especies registradas en tres áreas naturales protegidas. Zona Sujeta a Conservación Ecológica Laguna Bélgica (Escobar y Ochoa, en esta obra; Luna-Reyes *et al.*, en esta obra; Morales-Pérez y Altamirano, en esta obra; Riechers, en esta obra). Reserva de la Biosfera Selva El Ocote (Domínguez *et al.*, 1996; Muñoz *et al.*, 1996; Navarrete *et al.*, 1996; Ochoa-Gaona, 1996). Parque Nacional Cañón del Sumidero (Altamirano *et al.*, 2006, Altamirano *et al.*, 2008).

TAXÓN	LAGUNA BÉLGICA	SELVA EL OCOTE	CAÑÓN DEL SUMIDERO
PLANTAS	246	705	477
ANFIBIOS	21	19	17
REPTILES	58	49	48
AVES	241	334	221
MAMÍFEROS	58	97	75



Especies con uso potencial

Muy seguramente existen especies de flora y fauna potenciales de ser aprovechadas y de las cuales se conoce muy poco, tal es el caso de especies de plantas utilizables (adhesivo, aromático, artesanal, barrera rompevientos, bebidas, ceremonial, colorante, comestible, construcción, curtiente, cerca viva, forrajera, leña, maderable, medicinal, ornamental, saborizante, sombra, sustituto de jabón, textil, tóxica, venenosa) y en el área de San Fernando y Ocozocoautla (Escobar, 1998; Escobar y Ochoa, 2007). Referente a vertebrados terrestres, se tienen registrados varios usos en el Parque Nacional Cañón del Sumidero (Altamirano *et al.*, 2006), tal es el caso de los reptiles con importancia alimenticia (tortuga casquito pardo-*Kinosternon scorpioides*, tortuga jicotea -*Trachemys scripta*, la iguana negra -*Ctenosaura acanthura* y la iguana de ribera-*Iguana iguana*), como recurso valioso por la piel (cocodrilo de río-*Crocodylus acutus*) e importancia médica (la serpiente de cascabel-*Crotalus durissus* y coralillo-*Micrurus browni*); las aves con importancia alimenticia (chachalaca-*Ortalis vetula*); los mamíferos con varios fines como alimenticio, ornamental y medicinal (venado cola blanca-*Odocoileus virginianus*, conejo-*Sylvilagus floridanus* y armadillo-*Dasyurus novemcinctus*, principalmente). Además se tiene registrado en dos comunidades de San Fernando y Tuxtla Gutiérrez, el uso de 29 especies de mamíferos silvestres con fines alimenticios, medicinales, ornato y artesanales, siendo más utilizados el armadillo (*Dasyurus novemcinctus*), el tlacuache blanco (*Didelphis virginiana*), la ardilla gris (*Sciurus aureogaster*) y el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*, Riechers, 2007).

165



Riqueza arqueológica y acervo cultural

Ubicada dentro del área de influencia Zoque, existen vestigios en cuevas así como aquellos registrados en la Selva El Ocote y los del Cañón del Sumidero. Esta riqueza cultural aún debe conocerse y seguramente la investigación arrojará datos interesantes.

Valor escénico y recreativo (potencial turístico) Cascada El Aguacero y Cañón de La Venta

Esta cascada es un sitio que vale la pena visitar ya que el agua brota de diversos puntos en la montaña. Además aquí da inicio el río La Venta, cuyo recorrido por el cañón del mismo nombre es un espectáculo poco común.

Sima de Las Cotorras

Con más de 100 metros de profundidad y cerca de 300 metros de diámetro, es un sitio que merece ser visitado. Está a 45 kilómetros de Tuxtla Gutiérrez y debe su nombre a que constituye un refugio para la protección y reproducción de la cotorra *Aratinga holochlora*.



LAGUNA BÉLGICA

Pozas de El Francés

Sitio de singular belleza, es un río en cuyo cauce se forman pozas rodeadas de vegetación, existen varias especies de fauna importantes en el lugar y que recientemente han sido aprovechadas por las comunidades locales.

Parque Nacional Cañón del Sumidero

De belleza escénica, que se aprecia por vía terrestre, a solamente 23 kilómetros del centro de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, mediante el recorrido de cinco miradores: La Ceiba, La Coyota, El Tepehuaje, El Roblar y Los Chiapa. También puede ser admirado por vía acuática, partiendo del embarcadero en Chiapa de Corzo o por el balneario de la isla Cahuaré, con un recorrido de alrededor de dos horas, en el que se pueden apreciar varias formaciones naturales: La Cueva del Hombre, La Cueva del Silencio, La Cascada Grande, el Árbol de Navidad, El Jardín y el Cañón de Muñiz. Además existen organismos de especial interés biológico que habitan en este Parque, como los monos araña (*Ateles geoffroyi*), osos hormigueros (*Tamandua mexicana*), cocodrilos (*Crocodylus acutus*), garzas blancas (*Casmerodius albus*) y patos buzos (*Phalacrocorax brasilianus*), entre otros (Altamirano *et al.*, 2008).

166



Conocimiento de la biodiversidad

Los estudios, usos y conservación de la biodiversidad han cobrado importancia en tiempos recientes. Los inventarios de especies vegetales, animales y otros grupos de microorganismos aún no son satisfactorios para un manejo apropiado de los recursos naturales. Este problema se agudiza por las profundas alteraciones de la cobertura vegetal en los medios terrestres y la contaminación de los mares y océanos, que en parte es consecuencia del uso indiscriminado y derrochador de los recursos bióticos. En esta perspectiva, la biodiversidad se ha convertido no sólo en problema de estudio académico, sino en conflicto económico, político y social con diversas manifestaciones geográficas (Llorente *et al.*, 1994).

La realización de un inventario, lo más completo posible, jugará un papel crucial en el desarrollo subsecuente de la investigación científica en las ciencias biológicas, y tendría un fuerte impacto en el desarrollo ecológicamente compatible de muchas áreas (Llorente *et al.*, 1994). La importancia de llevar a cabo un inventario particularmente de esta área, requiere de urgente atención en virtud de la rápida destrucción de los recursos naturales. Esto debe considerarse ya que es en la entidad, donde se presentan las más altas tasas de apertura de nuevas tierras para fines agropecuarios (Flores-Villela y Gerez, 1994). Así es obvia la extrema urgencia de efectuar un proyecto de inventario, antes de que sea demasiado tarde.



Este debe operar como una herramienta para el manejo de áreas naturales y de las especies más importantes y en peligro más inmediato de erradicación local o extinción en general. (Dirzo y Raven, 1994). Este tipo de estudios debe fortalecerse, además de encaminar acciones dirigidas al conocimiento del efecto de la fragmentación sobre la flora y fauna silvestre del lugar. Con estas bases se tendrían elementos para un manejo adecuado del área.

Importancia como corredor biológico

Recientemente el Parque fue incorporado a una de las áreas naturales protegidas con mayor extensión como es la Reserva de la Biosfera "Selva El Ocote". Sin embargo, se encuentra adyacente a la Sierra El Limón, donde la tenencia de la tierra está constituida por propiedades privadas y tierras ejidales. Aunque la zona se encuentra en estado de recuperación, los alrededores están siendo afectados por la deforestación y la construcción de la nueva carretera Ocozocoautla, Chiapas-Cosoleacaque, Veracruz, lo que provoca el desplazamiento de algunas especies de fauna, por lo que urge realizar acciones de conservación en la región.

167

Debe señalarse, que Álvarez del Toro tenía esta inquietud, por lo que en 1992 el Instituto de Historia Natural propuso el corredor Biológico Sierra El Limón- Laguna Bélgica-Selva El Ocote. Esto incrementaría la viabilidad de los procesos, ciclos y ecosistemas naturales vitales para el desarrollo y el mantenimiento de la biodiversidad, sin embargo, sólo quedó como una propuesta.



Muy probablemente Laguna Bélgica actúa como refugio transitorio durante el desplazamiento de especies a otras áreas, tal es el caso del puma (*Puma concolor*), cuyos registros en el área lo sugieren (Morales-Pérez *et al.*, 2003). Cabe señalar la existencia de otros registros interesantes de fauna en el lugar como: venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), temazate (*Mazama americana*), tepezcuintle (*Cuniculus paca*) y otros felinos como el ocelote (*Leopardus pardalis*) especie en peligro de extinción, por mencionar algunos.

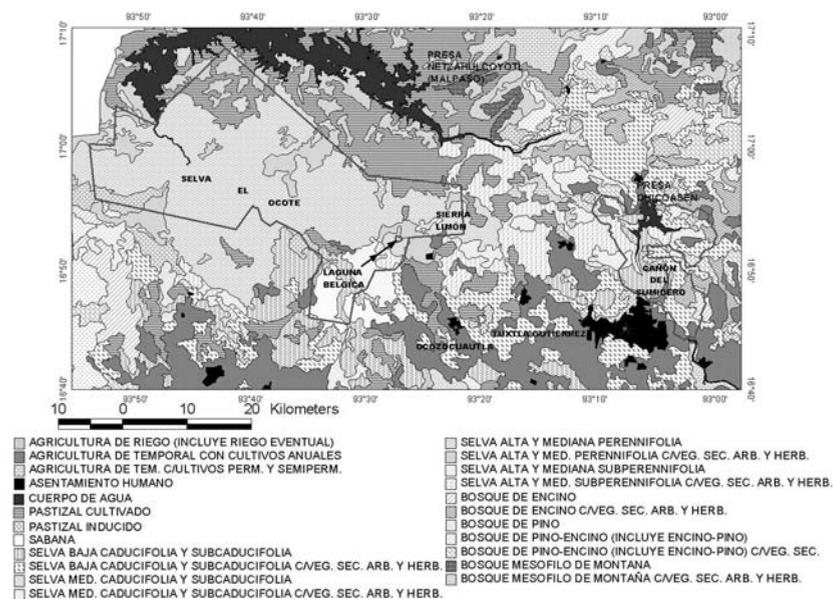


Laguna Bélgica

Hay que resaltar la presencia de estas especies en la zona, ya que su cercanía con la localidad de Ocuilapa y Ranchos vecinos, así como la carretera Ocozocoautla-Apic Pac, que divide el área, están ejerciendo presión no sólo a la fauna sino a los recursos naturales en general. Por esta razón urge establecer una estrategia de conservación que permita mantener la cobertura forestal de Laguna Bélgica y sus alrededores. En este contexto, debe contemplarse el establecimiento de un corredor biológico entre la Selva El Ocote-Laguna Bélgica-Sierra el Limón-Cañón del Sumidero (Fig. 1) de manera que garantice el flujo de fauna silvestre y permita la viabilidad de las poblaciones existentes en el área. Esto es factible en virtud de los registros de fauna obtenidos en Laguna Bélgica y sus alrededores, además de la presencia de masas forestales en distintos grados de conservación y extensión. Esto llevaría a la conservación del ecosistema en su conjunto.

Figura 1. Corredor Biológico Selva El Ocote -Laguna Bélgica-Sierra el Limón-Cañón del Sumidero.

168



Un esfuerzo inicial en este sentido ha sido plasmado en el proyecto Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves de México (AICA's), en el cual se ha propuesto a ésta área como parte del corredor biológico (De Silva *et al.*, 2000). Este esfuerzo debe considerarse y retomarse la idea con el propósito de gestionar proyectos encaminados a la conservación del área.

Un caso particular ubicado en las inmediaciones de este corredor es el área conocida como "El Pozo" o "La Pera", con una extensión entre las 50 y 100 hectáreas. En esta zona, ubicada a 12 kilómetros al noroeste de Berriozábal, existe un bosque mesófilo de montaña con tres especies endémicas de México (Luna-Reyes *et al.*, 2003, Altamirano, 2004) y varias instituciones están interesadas en su conservación, actualmente decretada como Zona Sujeta a Conservación Ecológica (Periódico Oficial, 2007). Como este ejemplo pueden existir varios, sin embargo, aún faltan estudios que documenten su importancia y una vinculación efectiva para su conservación.



La pérdida y fragmentación de los hábitats, constituye la causa más importante de la disminución de poblaciones y de biodiversidad. Se estima que la desaparición de hábitats primarios alcanza aproximadamente un 43% a nivel global y continúa creciendo (Vitousek *et al.*, 1997). Conociendo esta fuerte problemática, es necesario establecer corredores biológicos de manera que permitan la reducción de estas pérdidas. Esto traería como consecuencia, el incremento en las tasas de colonización, prevención de la extinción local de las poblaciones e incremento en el flujo genético, reduciendo la consanguinidad y disminuyendo los eventos de extinción local al contener mayor diversidad de especies en los fragmentos.

El propósito de este corredor es establecer áreas bajo la protección de las mismas comunidades (reservas comunales, privadas, entre otras figuras) inmersas en el área con el objeto de propiciar acciones de restauración y ordenamiento, además de un trabajo formal de educación ambiental en el área. Es importante rescatar la función que algún día tuvo: la de ser un Parque Educativo en donde el respeto por los recursos naturales se fomente y difunda, logrando la conservación del área para beneficio de las generaciones presentes y futuras. De esta manera, se propiciaría un cambio de actitud, fomentando el respeto hacia los recursos naturales, otorgando opciones de desarrollo sustentable encaminadas a la conservación de esta importante zona



Literatura citada

Altamirano, G. O. M. A. 2004. Composición e importancia avifaunística de Sierra Limón, Chiapas, México. *Vertebrata Mexicana*, 15:7-18.

Altamirano, G. O. M. A., J. Guzmán, R. Luna-Reyes, A. Riechers y R. Vidal. 2006. Vertebrados terrestres del Parque Nacional Cañón del Sumidero, Chiapas, México. Informe Final proyecto BK003. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Altamirano, G. O. M. A., A. Riechers, R. Luna-Reyes, J. Guzmán y R. Vidal-López. 2008. Parque Nacional Cañón del Sumidero: refugio de vertebrados terrestres. *Biodiversitas*, 80:12-15.

Avise, J. C. 1992. Molecular population structure and the biogeographic history of a regional fauna: a case history with lessons for conservation biology. *Oikos*, 63, 62–76.

Avise, J. C. y J. L. Hamrick. 1997. Conservation Genetics: Case histories from nature Chapman and Hall, New York. 512 pp.

Dirzo, R. y P. H. Raven. 1994. Un Inventario Biológico para México. *Bol. Soc. Bot. México*, 55:29-34.

Domínguez, B. R., E. Ruelas y T. Will. 1966. Avifauna de la Reserva El Ocote. Pp. 149-178. En: Conservación y desarrollo sustentable en la Selva El Ocote, Chiapas. (M. A. Vásquez y I. March, Editores). ECOSUR-ECOSFERA-CONABIO. San Cristóbal de las Casas, Chiapas. 421 pp.

Eguiarte, L. E. y D. Piñero. 1990. Genética de la conservación: leones vemos, genes no sabemos. *Ciencias*, Número especial 4 34 -47.

Ehrlich, P. R. y A. Ehrlich. 1981. Extinction. Random House, New York.

Escobar, O. Ma. C. y S. Ochoa. En esta obra (2008). Vegetación y Flora. Pp. Xx. En: Laguna Bélgica: Patrimonio Natural e Interpretación Ambiental. (J. E. Morales-Pérez, A. Riechers y E. Hernández, Comp.). Instituto de Historia Natural. Gobierno del Estado de Chiapas. Consejo de Ciencia y Tecnología de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Xx pp.

Erwin, T. L. 1991. How Many Species Are There?. *Cons. Biol.*, 5(3):330-333.

Escobar, O. M. C. 1998. Caracterización de las asociaciones vegetales del Parque Educativo "Laguna Bélgica". Instituto de Historia Natural. Informe Técnico.



Escobar, O. M. C. y S. Ochoa. 2007. Estructura y composición florística de la vegetación del Parque Educativo Laguna Bélgica, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 78:391- 419.

Flores-Villela, O. y P. Gerez. 1994. Biodiversidad y Conservación en México: Vertebrados, Vegetación y Uso del Suelo. 2ª Edición. CONABIO-UNAM. México. 439 pp.

Frankel, O. H. y M.E. Soulé, 1981 Conservation and evolution. London, Cambridge University Press

Harris, L. D. y P. B. Gallager. 1989. New initiatives for wildlife conservation: the need for movement corridors. Pp. 11-34. En: Preserving communities and corridor. (G. Mackintosh, Eds.). Washington: Defenders of wild-life.

Heywood, V. H. 1995. Global biodiversity assessment. Cambridge University Press, Cambridge.

INE, SEMARNAP (Instituto Nacional de Ecología, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca). 1997. Primera comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio climático. México.

171

Luna-Reyes, R., M. A. Altamirano, A. Riechers, E. Palacios-Espinosa, R. Vidal-López y S. Velásquez-Jiménez. 2003. Flora vascular y vertebrados terrestres de la Sierra El Limón, Chiapas, México. Informe final. Instituto de Historia Natural y Ecología. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 68 pp.

Luna-Reyes, R., E. Hernández y H. Nuñez. En esta obra (2008). Anfibios y Reptiles. Pp. Xx. En: Laguna Bélgica: Patrimonio Natural e Interpretación Ambiental. (J. E. Morales-Pérez, A. Riechers y E. Hernández, Comp.). Instituto de Historia Natural. Gobierno del Estado de Chiapas. Consejo de Ciencia y Tecnología de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Xx pp.

Llorente, B. J., I. Luna V., J. Soberón M. y L. Bojórquez T. 1994. Biodiversidad, su Inventario y Conservación: Teoría y Práctica en la Taxonomía Alfa Contemporánea. Pp. 507-520. En: Taxonomía Biológica. (B. J. Llorente y I. Luna V., Comps.). 1994. Fondo de Cultura Económica.

Meffe, G. K., y C.R. Carroll. 1997. Principles of Conservation Biology. Sinauer Associates, Sunderland, Mass. 729 pp.

Morales-Pérez, J. E., A. Riechers y J. E. Malpica y M. 2003. Registro de Puma (*Puma concolor mayensis*) mediante huellas en Laguna Bélgica, Ocozocoautla, Chiapas, México. *Vertebrata Mexicana*, 12:11-16.

Morales-Pérez, J. E. y M. A. Altamirano. En esta obra (2008). Aves. Pp. Xx. En: Laguna Bélgica: Patrimonio Natural e Interpretación Ambiental. (J. E. Morales-Pérez, A. Riechers y E. Hernández, Comp.). Instituto de Historia Natural. Gobierno del Estado de Chiapas. Consejo de Ciencia y Tecnología de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Xx pp.

Muñoz, A. A., R. Martínez y P. Hernández. 1966. Anfibios y reptiles de la Reserva El Ocote. Pp. 87-148. En: Conservación y desarrollo sustentable en la Selva El Ocote, Chiapas. (M. A. Vásquez y I. March, Editores). ECOSUR-ECOSFERA-CONABIO. San Cristóbal de las Casas, Chiapas. 421 pp.

Navarrete, G. D. A., M. P. Alba, I. March y E. Espinoza. 1966. Mamíferos de la selva El Ocote, Chiapas. Pp. 179-208. En: Conservación y desarrollo sustentable en la Selva El Ocote, Chiapas. (M. A. Vásquez y I. March, Editores). ECOSUR-ECOSFERA-CONABIO. San Cristóbal de las Casas, Chiapas. 421 pp.



Ochoa-Gaona, S. 1966. La vegetación de la Reserva El Ocote a lo largo del Cañón del río La Venta. Pp. 45-86. En: Conservación y desarrollo sustentable en la Selva El Ocote, Chiapas. (M. A. Vásquez y I. March, Editores). ECOSUR-ECOSFERA-CONABIO. San Cristóbal de las Casas, Chiapas. 421 pp.

Periódico Oficial. 2003. Decreto por el que se declara el establecimiento del Área Natural Protegida, con el carácter de Zona Sujeta a Conservación Ecológica la región conocida como «La Pera», ubicada en el Municipio de Berriozábal, Chiapas. Miércoles 15 de noviembre de 2003. Publicación No. 396

Primack, R., R. Roíz, P. Feinsinger, R. Dirzo y F. Massardo. 2001. Fundamentos de conservación biológica. Perspectivas latinoamericanas. Fondo de Cultura Económica, México.

Ralls, K. y J. Ballou. 1986. Captive breeding programs for populations with a small number of founders. *Trends in Ecology and Evolution*, 1:19-22.

Riechers, P. A. 2007. Mamíferos silvestres en tres agroecosistemas al oeste del Cañón del Sumidero, Chiapas. Tesis de maestría. Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad Autónoma de Chiapas. Villaflores, Chiapas. 145 pp.

Riechers, P. A. En esta obra (2008). Mamíferos. Pp. Xx. En: Laguna Bélgica: Patrimonio Natural e Interpretación Ambiental. (J. E. Morales-Pérez, A. Riechers y E. Hernández, Comp.). Instituto de Historia Natural. Gobierno del Estado de Chiapas. Consejo de Ciencia y Tecnología de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Xx pp.

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos-Universidad Nacional Autónoma de México. 1993. Carta Forestal. Tuxtla Gutiérrez E 15-11. Escala 1:250 000.

Soule, M. E. 1986. Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity. Sinauer, Sunderland.

Soulé, M. E. y A. Kohm. 1989. Research Priorities for Conservation Biology. Island Press. Washington, D. C.

Vitousek, P. M., H. A. Mooney, J. Lubchenco y J. M. Melillo. 1997. Human Domination of Earth's Ecosystems. *Science*, 277:494-499.

Villers, L. e I. Trejo. 1998. El impacto del cambio climático en los bosques y áreas naturales protegidas de México. *Interciencia*, 23:10-19.

WCMC/WWF. 1997. Species Under Threat. World Conservation Monitoring Center/World Wide Fund for Nature.

Wilson, E. O. y E. O. Willis. 1975. Applied Biogeography. Pp. 522-534. En: Ecology and Evolution of Communities. (M. L. Lody y J. M. Dramond, Eds). The Belknap Press. Cambridge, Massachusetts.



