

# LOS ESCARABAJOS (CERAMBYCIDAE Y SCARABAEOIDEA) COMO INDICADORES PARA ESTABLECER PRIORIDADES EN LA CONSERVACION DE BOSQUES NUBOSOS DE GUATEMALA

José Monzón, Anna Cristina Bailey y Jack C. Schuster  
Laboratorio de Entomología Sistemática

## INTRODUCCION

Los bosques nubosos son ecosistemas húmedos y templados que caracterizan las vertientes que reciben el viento de las montañas en los lugares tropicales. Un fenómeno frecuente en los bosques nubosos es el endemismo, sea de flora o fauna, (Stadtmüller, 1986) es decir la presencia de especies únicas que no existen en ningún otro lugar. El endemismo se puede observar de forma más pronunciada en los bosques nubosos que colindan inmediatamente con zonas relativamente secas (Stadtmüller, 1986). El estudio de la importancia de los bosques nubosos en Guatemala es muy limitado. Su trascendencia radica en sus recursos forestales, biológicos e hídricos; sin embargo, se les ha brindado muy poca protección. La desaparición de los bosques nubosos desemboca en una pérdida sustancial no sólo de especies indicadoras, sino de agua en las cuencas. Esto se debe a varios factores; el más importante es el ingreso adicional de agua al bosque por medio de la precipitación horizontal (niebla), lo que puede significar un aumento considerable de agua en el balance hídrico (Stadtmüller, 1986).

Debido a las grandes limitaciones presupuestarias, políticas, sociológicas y culturales, el tiempo es un factor de riesgo muy importante para el éxito de muchos proyectos de investigación y de conservación. Actualmente se sabe que la mayoría de extinciones modernas son causadas por el hombre (63 especies de mamíferos, 88 de aves e incontables de insectos), tan sólo desde 1600 d. C. (Diamond, 1986). Las causas de extinción más grandes según Diamond (1986) son: a) destrucción de bosques (actualmente la causa principal), que incluye destrucción total del área de bosques y fragmentación; b) sobrecacería; y c) impacto por especies introducidas.

El estudio de la biogeografía de insectos en Guatemala ha sido limitado. Entre los pocos trabajos está el de MacVean y Schuster (1981), en el cual se estudió la fauna de escarabajos pasálidos en siete volcanes de Guatemala. Estos escarabajos viven en troncos podridos y exhiben un alto grado de

endemismo y diversidad en Guatemala. Los cerambycidos y los ronrones son también familias de escarabajos que habitan los bosques y que pueden servir como indicadores de diversidad, riqueza y endemismo (Figuras 1-3). Schuster (1985) sugirió, por primera vez la posibilidad de utilizar los pasálidos como indicadores de endemismo y, por lo tanto, de lugares importantes para la conservación. Además, elaboró un mapa de zonas biogeográficas de Guatemala, utilizando insectos como organismos indicadores. Fue así como se logró reconocer la importancia de las siguientes zonas: 1) Cuchumatanes, 2) Sierra Madre y Cadena Volcánica, 3) Las Verapaces y Sierra de las Minas, y 4) El Trifinio y Sierra del Merendón. En un trabajo en preparación que trata sobre la biogeografía de Guatemala, Schuster menciona seis áreas de especial interés para la conservación: 1) Cuchumatanes, 2) Cordillera Volcánica, 3) Sierra de las Minas, Sierra de Santa Cruz, Cerro San Gil y Sierra de Chamá, 4) Sierra del Merendón (Sierra de Caral), 5) Montañas de La Unión (Zacapa) y volcán Quezaltepeque, y 6) Montañas de El Trifinio.



Figura 1 a. *Schwartzianus holochlorum* (Familia Cerambycidae); forma típica de los adultos que barrenan partes leñosas de árboles, vivos o muertos, donde depositan sus huevos. b. *Proxalus miniszchi* (Familia Passalidae); forma típica de los adultos que son importantes indicadores ecológicos. Línea igual a un centímetro.

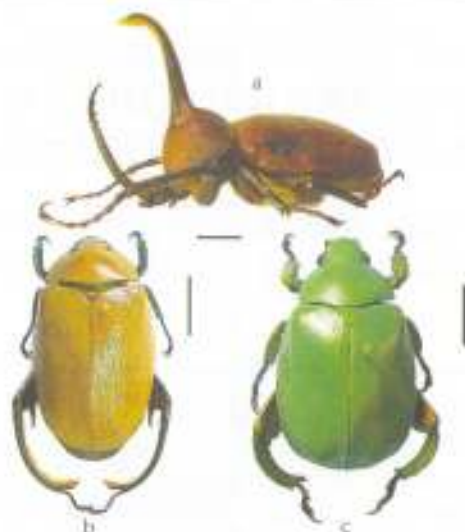


Figura 2 a. *Golyfo imperialis*. b. *Heterosternus rodriguezi*. c. *Chrysantrionphalis* (Familia Scarabaeidae). Línea igual un centímetro. Estos escarabajos son importantes para definir áreas geográficas biológicamente distintas. El primero (a) solamente se encuentra en bosques húmedos tropicales, el segundo y el tercero (b y c) sólo se encuentran en los bosques muy húmedos y nubosos de la cordillera volcánica.

En el presente trabajo se busca comparar la diversidad y el endemismo de estos bosques así como establecer relaciones de similitud entre ellos.

## METODOLOGIA

Para elaborar este proyecto se utilizaron los escarabajos de las familias Cerambycidae (Figura 1a), Passalidae (Figura 1b), y Scarabaeidae (Figuras 2a, b, c y 3) como indicadores de zonas biogeográficas. El material de campo fue obtenido principalmente por colectas con trampas de luz de mercurio y ultravioleta, en varios bosques nubosos del país. La mayor parte de las muestras fueron obtenidas por campesinos durante los meses de abril a octubre de 1998. Además, se utilizaron los especímenes de la Colección Nacional

de Artrópodos, de la Universidad del Valle de Guatemala.

Para desarrollar los análisis biogeográficos se dividieron los bosques nubosos en zonas biogeográficas, tomando como base el trabajo de Schuster (1998), así: Cuchumatanes de Huehuetenango, Cuchumatanes de El Quiché, Montañas de Cuilco, Cobán-Purulhá, Sierra de Santa Cruz, Merendón, Cerro San Gil, Sierra de las Minas, La Unión, Trifinio, Las Nubes-Miramundo, y Cordillera Volcánica (Figura 4). Para establecer la riqueza de especies, se tomó el número total de ellas en cada grupo taxonómico de cada región. El endemismo se calculó a partir de las especies presentes en cada región, que no se conocen en ninguna de las otras del país. Los índices de similitud se elaboraron a partir del factor binario de similitud faunística FRF ( $=2C/N1+N2$ ), en donde C= al número de especies en común entre las dos regiones, y N1 y N2 son el total de especies en cada región (Duellman, 1965). Los resultados de esta fórmula fueron introducidos en un dendrograma, utilizando el método UPGMA (*Unweighted pair group method using arithmetic averages*).

Para determinar las prioridades de conservación entre las doce regiones biogeográficas, se tuvo en cuenta la riqueza de especies, el endemismo y el grado de conservación. El grado de conservación es un factor subjetivo calificado desde 0, 25, 50 y 100%. De esta forma, una región que tiene un porcentaje de 0 importancia, significa que tiene una protección total y no tiene factores de riesgo afectándole. Al contrario, una región que tiene 100% de importancia implica que no tiene reservas y que tiene muchos factores de riesgo. En este caso, ningún área tiene un valor de 0. Esto es debido a que si el área es grande, tiene mucha importancia conservarla y por el otro lado, también es muy importante conservar áreas muy pequeñas. Para encontrar las prioridades de conservación se promediaron los tres parámetros y se obtuvo un porcentaje de importancia, siendo 100%



Figura 3. *Dymastes hercules* (Familia Scarabaeidae). Línea igual un centímetro. El escarabajo hércules es el más largo de los escarabajos y algunos ejemplares llegan a medir casi 18 centímetros. En Guatemala habita en los bosques tropicales y nubosos.



el que tuviera el mayor número de riqueza de especies, mayor endemismo y mayor importancia de conservación.

## RESULTADOS

Los resultados (Figura 5) muestran que las zonas biogeográficas más diversas del país son, de mayor a menor: 1) Cordillera Volcánica; 2) Los Cuchumatanes de Huehuetenango; 3) Sierra de las Minas; 4) Merendón; 5) Cobán-Purulhá; 6) Cuchumatanes de El Quiché; 7) Las Nubes-Miramundo; 8) Cerro San Gil; 9) Sierra de Santa Cruz; 10) Montañas de Cuilco; 11) La Unión, y 12) El Trifinio.

Los regiones biogeográficas que contienen bosques nubosos con mayor número de especies endémicas, de mayor a menor, son: 1) Cordillera Volcánica; 2) La Sierra de las Minas; 3) Merendón; 4) Cobán-Purulhá; 5) Cuchumatanes de Huehuetenango; 6) Trifinio; 7) Sierra de Santa Cruz; 8) Cuchumatanes de El Quiché; 9) Montañas de Cuilco; 10) Las Nubes-Miramundo; 11) La Unión, y 12) Cerro San Gil (Figura 5).

Los índices de similitud se establecieron con los doce bosques nubosos mejores y más conocidos, para obtener resultados confiables (Figura 6). Estos bosques son: La Fraternidad y La Feria (San Marcos); Chiblac Buena Vista y Yalambojoch (Huehuetenango); Cuatro Chorros y Laj Chimel (El Quiché); Cerro del Mono y Cerro Pinalón (Sierra de las Minas); Purulhá (Baja Verapaz); La Unión (Zacapa); Cerro San Gil, y Finca La Firmeza (Izabal). El dendrograma resultante nos muestra que se forman seis grupos principales: el primero es el de la Cordillera Volcánica; el segundo es la parte norte de los Cuchumatanes de Huehuetenango, con los de El Quiché; el tercer grupo es bastante complejo y está conformado por la parte alta de los Cuchumatanes de El Quiché y Huehuetenango, Purulhá y Cerro de Los Monos en la Sierra de las Minas; otro grupo lo forman los bosques



Figura 4. Localización de bosques nubosos estudiadas.

nubosos bajos, compuestos por el Merendón de Izabal y La Unión; por último tenemos individualmente el Cerro San Gil y el Cerro Pinalón en La Sierra de las Minas.

Los índices de prioridad de conservación (Figura 5) nos muestran que las regiones que tienen mayor prioridad son, en orden descendente: 1) Cordillera Volcánica; 2) Cuchumatanes de Huehuetenango; 3) Sierra del Merendón; 4) Cuchumatanes de El Quiché; 5) Sierra de Santa Cruz; 6) Sierra de las Minas; 7) Cobán-Purulhá; 8) Trifinio; 9) Montañas de Cuilco; 10) La Unión; 11) Las Nubes-Miramundo, y 12) Cerro San Gil.

## DISCUSION

La mayoría de resultados de este trabajo muestran que el Cerro San Gil es un bosque nuboso muy pobre, o quizá no sea un bosque nuboso real. A la misma altura el Merendón muestra muchas especies de bosques nubosos, siendo éste uno de los bosques más diversos e importantes del país, y que se deben conservar.

Los resultados de prioridad de conservación son, sin lugar a dudas, los más importantes del trabajo. Las regiones que en los resultados salen con alta prioridad, poseen una alta importancia biológica y, al mismo tiempo, demuestran ser los que actualmente cuentan con menos protección. A pesar de que en el mapa de áreas protegidas del país se muestran zonas amplias de conservación, realmente no están siendo protegidas y están abandonadas a su destino.

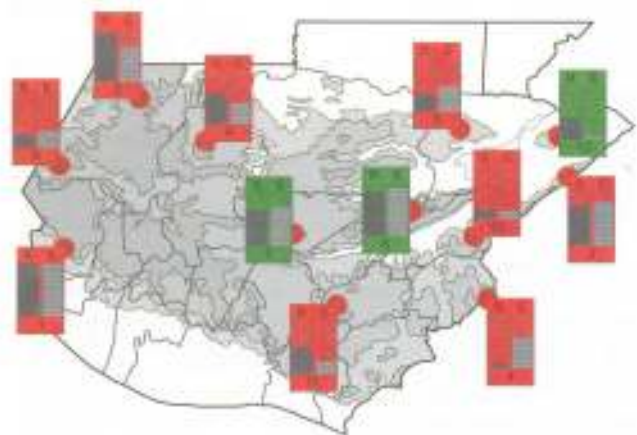


Figura 5. Valores de riqueza, endemismo y prioridad de conservación para cada bosque nuboso. Riqueza de especies (barra izquierda); endemismo (barra derecha); prioridad de conservación (número abajo de las barras, siendo 1 el lugar más importante de prioridad). Las barras tienen doce divisiones, cuanto más llena, mejor se compara con las otras localidades. En verde las localidades con protección y las rojas sin ella.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda a las autoridades del Consejo Nacional de Areas Protegidas (CONAP) darle prioridad a la conservación de la Cordillera Volcánica, los Cuchumatanes de Huehuetenango y la Sierra del Merendón; debido a su alta diversidad biológica y alto número de endemismos encontrados. Además, se recomienda que, en estas zonas, sean promovidas e incentivadas reservas privadas para aumentar el área de conservación. Es importante también promover actividades económicas sustentables y fuentes de trabajo alternas, para que se reduzca la presión que ejercen los habitantes.

Se recomienda a las autoridades del CONAP, Centro de Estudios Conservacionistas (CECON) y de la ONG (especialmente Defensores de la Naturaleza) que realicen y promuevan estudios sobre biodiversidad en los bosques de la Sierra de las Minas y región Cobán-Purulhá, debido a su alta diversidad y endemismo.

Se recomienda a las entidades que estudian biodiversidad (Universidad del Valle de Guatemala y CECON) que promuevan y realicen estudios de biodiversidad en las regiones de Sierra de Santa Cruz, Montañas de Cuilco, Las Nubes-Miramundo y los Cuchumatanes de El Quiché. La importancia del endemismo y la diversidad parecen ser mucho mayores de lo que se conoce actualmente.

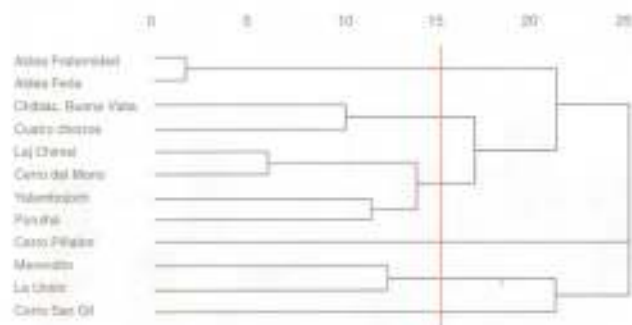


Figura 6. Dendrograma de ensamblajes de escarabajos y pasálidos distribuidos en los doce bosques nubosos. Dendrograma utilizando el índice "Faunal Resemblance Factor", agrupamiento en base a "Unweighted Pair-Group Method Using Arithmetic Averages (UPGMA)". La línea vertical indica dónde se hicieron las observaciones para determinar el número de grupos distintos. Los números indican distancia o diferencia entre bosques. Por ejemplo, Aldea Fraternidad y Fera son más similares que Fera y Chiblac Buenavista.

Se recomienda al CONAP y Proyecto Piloto Trifinio promover los estudios de diversidad e incrementar las medidas de conservación en la región de El Trifinio, por tener especies endémicas con distribución muy limitada.

## AGRADECIMIENTOS

Quisieramos agradecer a las autoridades del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT) y de la Universidad del Valle de Guatemala su apoyo incondicional y financiamiento en la realización de este proyecto.

También quisieramos agradecer a personas expertas en el tema por su asesoría, entre los cuales se encuentran principalmente Enio B. Cano, Brett C. Ratcliffe (Nebraska), Mary Liz Jameson (Nebraska), Miguel Angel Morón Ríos (México), Edmund F. Giesbert (Los Angeles) y Frank Hovore (Los Angeles). Wally Van Sickle (Idea Wild) proporcionó financiamiento adicional importante para el desarrollo del proyecto. También queremos agradecer al Consejo Nacional de Areas Protegidas y a Migdalia García por los permisos de investigación del proyecto.

## LITERATURA CITADA

- Diamond, J. 1986. *The design of a nature reserve system for Indonesian New Guinea*, pp. 485-503. En: M. E. (Soulé ed.), *Conservation biology: the science of scarcity and diversity*. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Massachusetts.
- Duellman, W. E. 1965. *A biogeographic account of the herpetofauna of Michoacán, México*. Univ. of Kansas Publications, Museum of Natural History, 15(14):627-709.
- MacVean, C. and J. Schuster. 1981. *Altitudinal distribution of passalid beetles (Coleoptera, Passalidae) and Pleistocene dispersal on the volcanic chain of northern Central America*. *Biotropica* 13:29-38.
- Schuster, J. C. 1985. *Pasálidos como indicadores de áreas bióticas para el establecimiento de reservas biológicas*. En: *Memorias Primer Congreso Nacional de Biología*. Guatemala. 161-169.
- Städtmüller, T. 1986. *Los bosques nublados en el trópico húmedo*. CATIE, Costa Rica. 85 pp.