

ESCARABAJOS DEL NEOTROPICO (Insecta: Coleoptera)

Cuauhtémoc Deloya
Héctor Jaime Gasca Álvarez
EDITORES



Portada: Paisaje del Bosque de robledales, Reserva Bosque Macanal, Bojacá, Cundinamarca, Colombia; *Passalus interstitialis* (Passalidae)¹; *Eurysthea tatianakozlovae* (Cerambycidae);² *Systemotelus stockwelli* (Curculionidae);³ *Hydrophilus ensifer* (Hydrophilidae);⁴ *Gymnetis stellata* (Scarabaeidae: Cetoniinae).⁵

Contraportada: Panorámica de la “Falla del Tequendama” desde el dosel, Bojacá, Cundinamarca, Colombia. *Megasoma mars* (Scarabaeidae: Dynastinae).⁵

Diseño y elaboración de portada: Héctor Jaime Gasca Álvarez

Fotos cortesía de: ¹Evelin N. Villalba y Mayra S. Fuentes, ²Juan Pablo Botero, ³Camilo Flórez-V., ⁴Liza M. Gonzalez-Rodriguez, ⁵Germán D. Amat García.

Formación , diseño y tipografía: S y G editores / Rosa Alicia Castillo Jaén

Escarabajos del Neotrópico (Insecta: Coleoptera)

Primera edición, 12 de noviembre de 2018

D.R. © 2018, Corporación Sentido Natural
Bogotá, COLOMBIA.
info@sentidonatural.org

D.R. © 2018, S y G Editores
Cuapinol 52, Pedregal de Santo Domingo
Alcaldía de Coyoacán, 04369,
Ciudad de México, MÉXICO
sygeditorespress@gmail.com

ISBN 978-607-7552-XX-X

Derechos reservados conforme a la ley. Ninguna parte de esta obra puede ser reproducida por cualquier medio, sin consentimiento por escrito del titular de los derechos.

Impreso y hecho en México / *Printed and made in Mexico*

CAPÍTULO 4

LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS: EL CASO DE LOS ESCARABAJOS

Jack C. Schuster

Resumen Se trata el uso de escarabajos en clases de varios niveles para enseñar ciencias biológicas. Se enfatiza su uso en proyectos para aprender que es la ciencia y como trabajan los científicos. También, se puede usarlos para eliminar el miedo y el disgusto de escarabajos e insectos, en general.

Palabras clave: enseñanza, ciencias biológicas, proyectos, escarabajos, Coleoptera.

INTRODUCCIÓN

Uno de los objetivos de un curso introductorio de biología es que el alumno conozca qué es un científico y cómo funciona la ciencia. Para lograr este objetivo, durante unos 40 años en la Universidad del Valle de Guatemala, hemos experimentado una feria científica, la Biofería, en la cual los alumnos tienen que presentar un proyecto original. La presentación, en grupos de cuatro o cinco alumnos, es en forma de un stand con un biombo y una mesa, decorado creativamente para mostrar su proyecto con especímenes, gráficas, microscopios, etc. Cada estudiante del grupo debe hacer una presentación oral a los jueces y visitantes y contestar sus preguntas. Al final, cada grupo debe incorporar las críticas a su proyecto en un informe con el estilo de una publicación científica. Idealmente, el manuscrito final debe alcanzar un nivel de calidad que permita someterlo a una revista científica. Cada proyecto tiene dos asesores, uno asignado entre los profesores y auxiliares del curso y otro que los alumnos mismos tienen que conseguir.

Desconocemos tanto sobre los insectos, que es fácil encontrar proyectos en los cuales los alumnos puedan hacer descubrimientos originales. Al diseñar sus proyectos, ellos aprenden cómo trabaja un científico y cómo hacer un informe científico, aprendiendo asuntos fundamentales, como, por ejemplo, las diferencias entre observaciones (resultados) e inferencias (discusión). Asimismo, aprenden la importancia de muestras estadísticamente significativas, la diferencia entre estadísticas descriptivas y pruebas estadísticas y cómo buscar antecedentes en la literatura científica.

Debido a ciertos prejuicios que tengo, hemos tenido varios proyectos sobre Coleoptera (y otros insectos, como avispas Hymenoptera: Ichneumonidae). Voy a mencionar algunos de estos proyectos para darles una idea sobre las posibilidades, muchas de las cuales pueden ser adaptadas a su área de trabajo.

RESULTADOS

Caso 1. Asociación Ácaros-Passalidae. Hemos tenido varios proyectos sobre ácaros de la familia *Klinckowstroemiidae* (Lám. 7.1). Resulta que estos ácaros sólo se encuentran en escarabajos *Passalidae* en el Neotrópico. Hemos encontrado nuevas especies de hospederos para algunas especies de estos ácaros, nuevas citas de rango geográfico y hasta nuevas especies de ácaros. Uno de estos proyectos fue publicado en la revista *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie) (Padilla y Schuster 1994).

Caso 2. Comunicación en Passalidae. Otros proyectos involucrando *Passalidae* incluyen un estudio sobre la función del sonido de la larva (Lám. 7.2). La hipótesis era que el sonido de la larva sirve para estimular a los adultos a hacer más comida para ellos (los adultos mastican la madera de los túneles en los troncos podridos donde viven, haciendo “frass”, una mezcla de madera picada y heces de los adultos, de la cual las larvas se alimentan). Los alumnos hicieron un experimento en el cual midieron la cantidad de madera procesada en colonias con larvas capaces de hacer sonidos y otras colonias con larvas incapacitadas. Otro grupo comparó las señales acústicas de adultos de siete especies de *Passalidae*.

Caso 3. Taxonomía Passalidae. Otro proyecto descubrió nueve especies nuevas de un género de *Passalidae* en la colección de la UVG. Este proyecto se presentó en una Reunión Latinoamericana de Scarabaeoidología (RELAS VI) en Costa Rica en 2004. En otro, los alumnos recolectaron *Passalidae* en unos bosques inexplorados en Honduras durante Semana Santa. Encontraron cuatro especies nuevas, una gigante, más de 70 mm de largo, que eventualmente fue descrita (*Proculus jicaquei* Schuster, Cano y Reyes-Castillo, 2003).

Caso 4. Ingesta de alimento en Passalidae. En otro caso, los pasálidos se usaron para determinar el tiempo que demora el paso de la comida a través de sistema

digestivo al darles de comer zanahorias y ver cuando las heces salieron anaranjadas.

Caso 5. Fitofagia de Coccinellidae (Catarinitas). Para citar casos de estudio con otros coleópteros, en una ocasión se descubrió una especie de Epilachninae (Coccinellidae) comiendo las hojas de dos especies de Verbenaceae. Los estudiantes describieron el daño que hace la larva y el adulto. Resulta que la especie sólo se conocía de Costa Rica, Panamá y Sudamérica y estas plantas eran desconocidas como hospederas.

Caso 6. Entomofauna. En otro proyecto, se hizo una nebulización (“fogging”) con un insecticida en un árbol en un bosque montano húmedo y en otro árbol de la misma especie en un área de bosque espinoso. Compararon las especies de insectos encontrados, incluyendo Coleoptera, entre ambos lugares. Sólo había una especie en común.

Caso 7. Bioluminiscencia en Lampyridae y Phengodidae. Unos alumnos trabajaron con “luciérnagas” (Lampyridae). Desarrollaron una guía turística para luciérnagas de dos regiones de Guatemala. Otro proyecto estudió la visión de colores en una especie de luciérnaga al imitar la señal del macho con diferentes colores de luz para ver si la hembra contestaba. Esto se presentó en una reunión de la Entomological Society of America en New Orleans. Otros proyectos con luciérnagas compararon las faunas de diferentes lugares geográficos, comparando sus patrones de luz. Hablando de patrones de luz, un grupo los caracterizó en las hembras de tres morfoespecies de Phengodidae encontradas en un bosque montano húmedo.

Caso 8. Distribución temporal mediante uso de trampas. Ha habido más de un proyecto involucrando la fenología de varias especies de Scarabaeidae llegando a una trampa de luz y trampas Malaise de seis metros de largo. También, un grupo comparó la fauna de Scarabaeinae entre dos lugares usando copro-trampas.

Caso 9. Uso artesanal (Joyería) y culinario. Algunos alumnos hicieron joyería, incluyendo aretes y collares, utilizando varias especies de coleópteros (Lám. 7.3). Otros aprovecharon unas larvas de Tenebrionidae para desarrollar y promover una receta de pizza a la larva.

Proyectos en otras disciplinas. No sólo los alumnos de primer año trabajan en proyectos con Coleoptera. Varios otros cursos requieren proyectos que han aprovechado a este orden. Obviamente los cursos involucrando directamente insectos (Entomología General, Zoología de Invertebrados 2, etc.) pueden usar Coleoptera en sus proyectos, pero también cursos como Biogeografía, Sistemática y Evolución, Comportamiento Animal y Biología Molecular. Estos proyectos, usualmente en grupos de uno a tres alumnos, han incluido temas como: a) Utilización de un espectroscopio y detector de movimiento para determinar las frecuencias de sensibilidad de los ojos de Passalidae, que se mueven más en la luz; b) Unos alumnos trataron de determinar por análisis molecular que macho y hembra de Phengodidae pertenecen a la misma especie, puesto que la hembra es larviforme y el macho vuela; c) Un proyecto trató

la descripción de una larva no descrita de una especie de Passalidae, que también fue presentado en la XII RELAS en Guatemala (2018); d) mientras otra alumna describió y nombró una nueva especie de *Phyllophaga*, que fue presentado en XI RELAS en Brasil (2016); e) Otro alumno describió la distribución altitudinal de Passalidae en unos volcanes; f) Un proyecto presentado en la primera RELAS, en Guatemala (1993), fue una filogenia de un género de Passalidae en relación a su biogeografía.

De proyecto de curso a tesis de graduación. A veces los proyectos de clases pasan por una especie de metamorfosis y llegan a ser una tesis de graduación, como un proyecto que comparó ADN de varias poblaciones aisladas de un género de Passalidae. Para publicar un proyecto se requiere de perseverancia, ganas y habilidad para soportar las críticas. Desgraciadamente, no siempre se logran reunir estas características en los alumnos; una vez que reciben la nota del curso, abandonan el trabajo a pesar de que sólo hace falta pulirlo un poco. Se puede decir lo mismo con respecto a algunas tesis. Sin embargo, considero que esto es parte de la naturaleza de algunos alumnos.

RECOMENDACIONES

Cambiando tema, ¿por qué tan pocos alumnos, aún de biología, quieren estudiar entomología? ¿Por qué hay tanta gente con miedo a los insectos? En parte es la falta de familiaridad y experiencia con insectos. Su conocimiento está limitado a bichos que pican o molestan. El miedo y el disgusto por los insectos empieza en el hogar con los padres y en la escuela con sus maestros. Es necesario exponer a los niños desde una edad temprana a los insectos, comentando qué tan bonitos e interesantes son en realidad. Los escarabajos son excelentes ejemplos de insectos que pueden usarse para educar a los niños (Lám. 7. 4 y 7.5).

Recomiendo a los pasálidos para labores educativas por varias razones: 1. Son fáciles de encontrar, 2. Son fáciles de mantener vivos en un terrario o caja Petri con madera podrida húmeda y un poco de frass (madera picada y heces de pasálidos, encontradas en sus túneles), 3. Son subsociales y cuidan la cría, 4. Hacen sonidos que son fáciles de escuchar y grabar, 5. Se puede hacer experimentos mezclando pasálidos de una colonia con los de otro con resultados como bailes de cortejo o grandes peleas. He tenido algunos adultos vivos por unos 5 años.

Phyllophaga (Scarabaeidae: Melolonthinae) son buenos para ilustrar la diversidad de escarabajos. La mayoría de las personas habla de “el ronrón de mayo” como una sola cosa, cuando, en verdad existe una variedad de especies en un lugar dado. Son divertidos para estudiar su fenología, determinar cuáles especies emergen primero o son más abundantes (Lám.8.1).

Si tiene una pecera en su aula de clase, en vez de peces puede colocar coleópteros acuáticos y comparar sus comportamientos y estructuras. Por ejemplo, compare como usan las patas para nadar entre Dytiscidae e Hydrophilidae, o cómo reaccionan ante la presencia de pecesitos como “gupis”. También puede relacionar la estructura del ojo compuesto de los Gyrinidae con su comportamiento y micro-nicho en el agua.

Ojalá que las ideas y proyectos sobre Coleoptera que he mencionado puedan servir para enriquecer sus clases, sin importar la edad de los alumnos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Enio Cano y Larry Jiménez por sus valiosos comentarios sobre el manuscrito, a mi hija Kalara por “modelar” para las fotos con un *Proculus*, a E. Cano por ayudar con las figuras y a mis alumnos que trabajaron tan duro en los proyectos. Gracias a Kyle Schnepf y The Florida State Collection of Arthropods por la foto de *Klinckowstroemiidae*.

REFERENCIAS

- Monzón, J. y J. Schuster. 2017. *Para conocer un escarabajo: coleópteros de Guatemala, Una guía para las familias comunes*. Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala. 75 pp.
- Padilla, E. y J. C. Schuster. 1994. *Klinckowstroemia multisetilosa* Rosario & Hunter (Acarina: Trigynaspida: Klinckowstroemiidae) associated with three species of *Proculus* Kuwert (Coleoptera: Passalidae). *Acta Zoológica Mexicana* (n. s.) 61:1-5.
- Schuster, J.C., E.B. Cano y P. Reyes-Castillo. 2003. *Proculus*, giant Latin-American Passalids: revision, phylogeny and biogeography *Acta Zoológica Mexicana* (n. s.) 90: 281-306.
- Schuster, J.C. y G. Steele. 2018. Fenología y abundancia relativa de *Phyllophaga* en un bosque montano de Guatemala. *Memorias de la XII Reunión Latinoamericana de Scarabaeoidología, Universidad del Valle de Guatemala*.

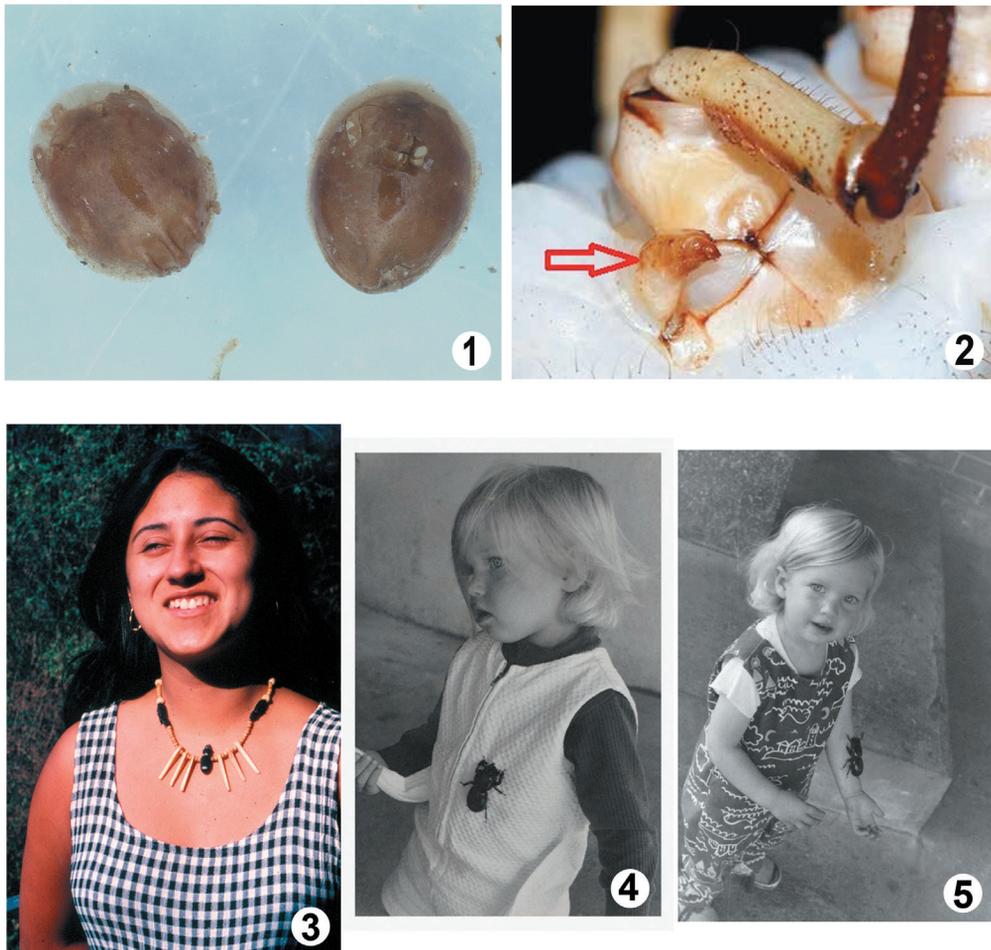
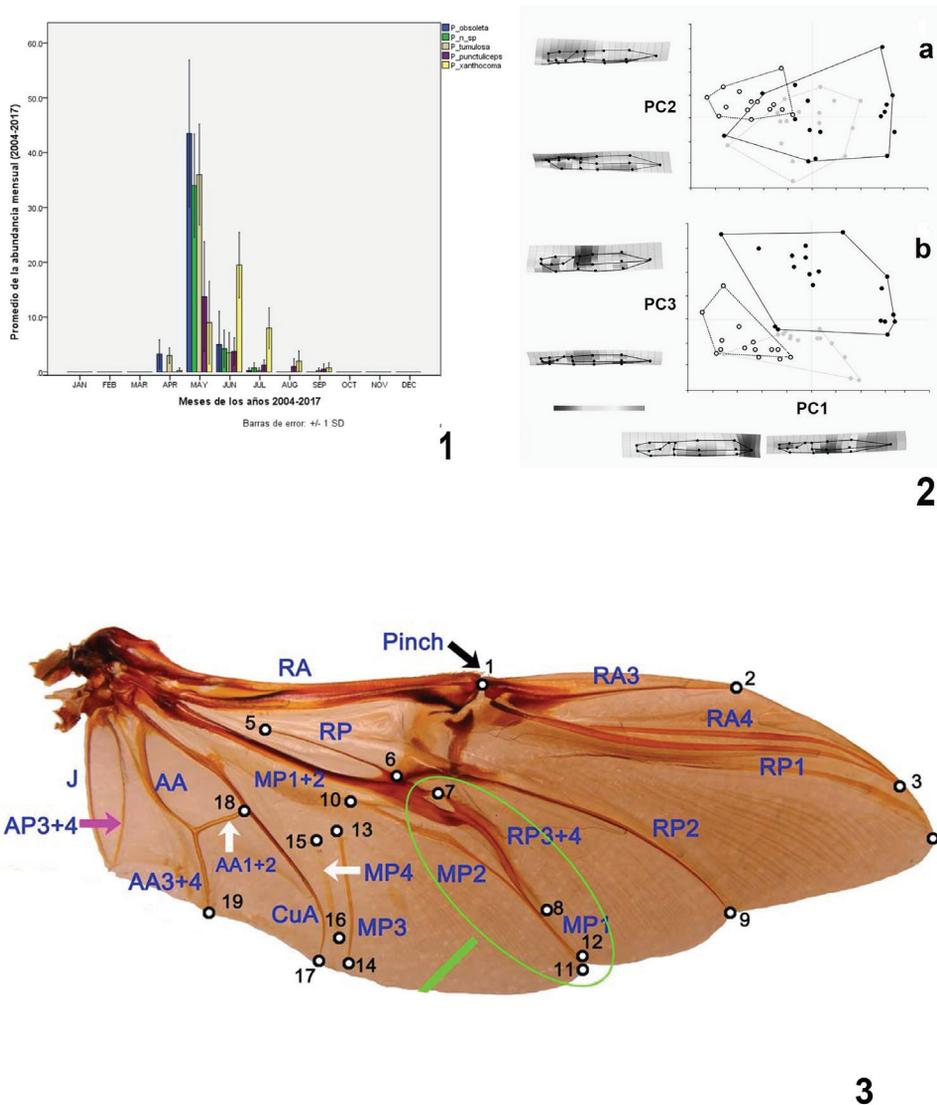


Lámina 7. Enseñanza en escarabajos. 1) Dos especies de ácaros de la familia Klinckowstroemiidae encontrados en Passalidae (La familia sólo ocurre en Passalidae del Neotrópico), 2) Metapata reducida (flecha roja) de una larva de Passalidae usada para hacer sonidos por raspar contra la mesocoxa (Monzón y Schuster 2017), 3) Alumna con collar que hizo de Passalidae como parte de un proyecto sobre el uso artesanal de Coleoptera, 4-5) Niña apreciando un escarabajo Passalidae del género *Proculus*, sin miedo.



Lamina 8. 1. La fenología y abundancia de las cinco especies de *Phyllophaga* más comunes en un bosque montano en Guatemala de 2014 a 2017 (datos de Schuster y Steele 2018), 2. Análisis de componentes principales para la forma lateral de cuerpo de escarabajos pasálidos: a- PC1 vs PC2; b- PC1 vs PC3. Los círculos negros corresponden a especímenes albidura-mícolos, los grises a generalistas y los blancos a subcortícolos. (Modificada de Moreno-Fonseca y Amat-García, 2015), 3. Descripción de las marcas usadas para los análisis morfométricos. Ala posterior derecha de *Copris lunaris* (Linnaeus, 1758) (Modificada de Bai *et al.*, 2011).