

# La colección entomológica del centro de estudios en zoología (CZUG), CUCBA, Universidad de Guadalajara: su relevancia en las ciencias forenses

José L. Navarrete-Heredia<sup>1\*</sup>, Jessica B. López-Caro<sup>1</sup>, Georgina A. Quiroz-Rocha<sup>1</sup>

Adscripción:

<sup>1</sup>Centro de Estudios en Zoología, CUCBA, Universidad de Guadalajara

\* glenusrx@gmail.com

## Datos del artículo

Cita: Navarrete-Heredia José L, López-Caro Jessica B, Quiroz-Rocha Georgina A. 2023. La Colección Entomológica del Centro de Estudios en Zoología (CZUG), CUCBA, Universidad de Guadalajara: su relevancia en las ciencias forenses. Artículo de difusión/ divulgación. Revista Digital de Ciencia Forense. 2(2) Especial: 54-61 pp.

Editor: Carlos Pedraza-Lara

Recibido: 14 octubre 2022.

Aceptado: 26 enero 2023.

Publicado: 24 abril 2023.

## Resumen

Se presenta información sobre la Colección Entomológica del Centro de Estudios en Zoología (CZUG). Se describe la relevancia de ésta en la Ciencia Forense así como algunas de las actividades de investigación relacionadas con esta temática.

**Palabras clave:** coleoptera, escarabajos, necrócolos, necrobios, necrófilos, necroxenos, taxonomía, entomología forense.

## Abstract

Information on the Entomological Collection from Centro de Estudios en Zoología (CZUG) is provided. Specific details of their relevance for Forensic Science and notes on some activities on this subject of research are described.

**Key words:** coleoptera, beetles, necrocolous, necrobious, necrophiles, necroxens, taxonomy, forensic entomology.

## Introducción

La colección entomológica del Centro de Estudios en Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Universidad de Guadalajara, inició su proceso de formación en la segunda mitad del año 1993, fecha en la que, dos de los autores (JLNH y GAQR) se incorporaron a la institución. Este proceso se consolidó en 1995 con el apoyo de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) a través de un proyecto para la adquisición de mobiliario entomológico y un microscopio estereoscópico. En ese entonces, se adquirieron cuatro muebles entomológicos diseñados especialmente para albergar 240 cajas entomológicas tipo Cornell. Desde 1995 y hasta la fecha, la colección ha ocupados tres espacios dentro de las instalaciones del Centro Universitario, hasta llegar a donde se encuentra en la actualidad (Figuras 1-4).

El trabajo de campo se inició con la participación de tres estudiantes de la licenciatura en biología, cuyos intereses estaban centrados en mariposas diurnas (Ignacio Baez Zselepka), abejas silvestres (Hugo E. Fierros López) y hormigas (David Pérez Politron). Los primeros dos concluyeron su trabajo de tesis titulándose en 1996.

El primer trabajo publicado, derivado de las actividades de esta primera etapa, apareció en *Folia Entomológica Mexicana* (1) y fue la versión publicada del trabajo de tesis de Fierros-López.

Con el paso de los años se fueron incorporando estudiantes de licenciatura y posgrado, participando en proyectos con hormigas, abejas silvestres y escarabajos. Actualmente, la colección entomológica cuenta con cuatro profesores de tiempo completo enfocados a tres grupos de insectos: escarabajos asociados a materia orgánica en descomposición, hormigas y abejas silvestres.

Como responsable de la Colección Entomológica del Centro de Estudios en Zoología (CZUG) hemos denominado a ésta como Patrimonio Natural Universitario y se encuentra registrada ante la SEMARNAT como Colección Entomológica, clave: JAL.INV.109.0401.

## Espacio e infraestructura de la colección entomológica

La colección se ubica en un área de 60 m<sup>2</sup>. Cuenta con aire acondicionado y deshumificadores. Anexo a la colección existe un espacio de trabajo para profesores y estudiantes además de una sección reservada al trabajo de fotografía con microscopio estereoscópico. Se cuenta con 12 microscopios estereoscópicos disponibles para estudiantes y profesores asociados a la colección.

## Grupos de insectos presentes en la Colección Entomológica CZUG

En la colección existen representantes de varios grupos de insectos, muchos de ellos determinados por especialistas tanto nacionales como del extranjero. Se tienen ejemplares de Blattodea, Mantodea, Orthoptera, Odonata, Hemiptera, Zoraptera, Coleoptera, Strepsiptera, Lepidoptera e Hymenoptera, sin embargo, la mayor diversidad y mayor nivel de curación se encuentra en los órdenes Coleoptera e Hymenoptera.

Los ejemplares están conservados en seco, montados en alfileres entomológicos y conservados en cajas entomológicas tipo Cornell. Se cuenta con nueve muebles de metal especialmente diseñados para cajas Cornell y tres muebles de madera para cajas entomológicas de madera. Se tiene además una colección en alcohol que se encuentra albergada en nueve muebles (seis de metal y tres de madera) (Figuras 1-5). Adicionalmente se cuenta con dos colecciones especializadas que se donaron a la colección.

## Colección Tomás G. Zoebisch

En diciembre de 2004 la colección personal del Dr. Tomás G. Zoebisch fue donada a la colección por parte de su hija Melissa Zoebisch Olvera. El Dr. Zoebisch estudio biología en la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Ciudad de México y obtuvo los grados de maestría y doctorado en entomología por la Universidad de Florida, Gainesville, Estados Unidos. La colección está integrada por 3,790 ejemplares, pertenecientes a 31 familias y 436 especies. Las familias mejor representadas son Scarabaeidae y Carabidae (2).



Figuras 1-4. Vista general de la colección. 1-2. Muebles metálicos con cajas tipo Cornell. 3-4. Vista frontal de mueble de madera y metálico con muestras en líquido.

Tabla 1. Clasificación de la artrópofauna asociada a cadáveres (3). Las familias incluidas en cada categoría no necesariamente corresponden a todas las especies..

**NECROCOLOS:** incluye a todas las especies que están asociadas a carroña. Se les encuentra directamente en cadáveres o se colectan con necrotrampas. Se reconocen tres categorías.

**Necrobios:** especies que tienen una marcada dependencia por la carroña. Las larvas y adultos la utilizan como alimento. Se incluyen aquí las especies necrófagas. Trogidae, Silphidae, Dermestidae, Cleridae.

**Necrófilos:** especies que se encuentran en la carroña para alimentarse de otros insectos o bien cuando la carroña se encuentra invadida por microorganismos; generalmente el cadáver se encuentra licuefacto. Se divide en dos subcategorías:

**Necrófilos saprófagos:** especies que aunque se alimentan de carroña, en general consumen materia orgánica en descomposición cuyo origen puede ser animal, vegetal o fúngico. Se incluyen aquí las especies copronecrófagas, coprófagas y en general todas aquellas que se alimentan de materia orgánica en descomposición. Nitidulidae, Scarabaeidae.

**Necrófilos depredadores:** especies que aprovechan la presencia de presas (necrobios o necrófilos saprófagos) en la carroña. Staphylinidae.

**Necroxenos:** Especies que ocurren en la carroña de manera accidental. Sus hábitos y hábitats son diferentes a la carroña, aunque cercanos a la misma, por ejemplo, hojarasca, flores, hongos o bien son atraídos por el alcohol. Chrysomelidae, Curculionidae.

## Colección Raúl Muñiz

En diciembre de 2009, la colección especializada de Curculionoidea fue donada por su hijo Raúl Muñiz Martínez. Con más de 50 años de labor como especialista de ese grupo de escarabajos, la colección personal del Maestro Muñiz es una de las más importantes del grupo a nivel nacional. La mayor parte de los ejemplares son mexicanos, pero también se tienen de otros países, particularmente de algunos países del continente americano.

## Colección de tipos

Como parte del trabajo taxonómico, colección cuenta con ejemplares que han sido utilizados para describir especies nuevas. Muchos de los especímenes tipo pertenecen al orden Coleoptera, aunque también se tienen ejemplares de Strepsiptera e Hymenoptera. Algunos de los especímenes (Figura 6) se han colectado con necrotrampas utilizando como cebo calamar o pulpo en descomposición.

## La colección entomológica y las ciencias forenses

El personal de la Colección Entomológica ha tenido una participación ocasional como perito

o prestador de servicios profesionales. En todos los casos, ésta ha sido exclusivamente en el ámbito de la entomología forense de productos almacenados o productos procesados: insectos en cereales y semillas, dulces, productos derivados del cacao o productos derivados de chiles secos (Figuras 7-11). En estos casos, la consulta ha sido para determinar el tipo de insectos encontrados en las muestras con la finalidad de plantear los tiempos y origen de la contaminación del producto. En muchas ocasiones, el material revisado han sido especies pertenecientes al orden Coleoptera. En contadas ocasiones han sido especies de Lepidoptera.

Nula ha sido la experiencia como prestadores de servicios profesionales en casos de investigación criminalística. Sin embargo, durante más de 20 años, se han desarrollado proyectos sobre la composición de algunos insectos asociados a materia orgánica en descomposición, particularmente escarabajos colectados en: excremento, hongos y animales o partes de animales. Con base en estos trabajos se han elaborado algunas publicaciones, particularmente inventarios utilizando necrotrampas (3,6,9), inventarios utilizando cadáveres animales (4-5) o propuestas metodológicas con diseño de trampas (7-8). Al mismo tiempo se ha logrado formar una colección importante de insectos asociados a materia orgánica en descomposición, incluyendo aquella de origen animal.

Una contribución relevante en el ámbito de la entomofauna asociada a materia orgánica en descomposición fue la propuesta de una clasificación



Figuras 5-6. Vista parcial de especímenes montados en seco: 5. *Nicrophorus mexicanus* Matthews, 6. Paratipos de *Dissochaetus navarretei* Gnasplini. 7-8. Muestras de productos almacenados analizados: 7. Complemento de proteínas, 8. Galleta de barquillo.



Figuras 9-10. Muestras de avena contaminadas con *Orizaephilus surinamensis* (Linnaeus).  
11. Muestra de chile seco contaminado con *Lasioderma serricorne* (Fabricius). 12. Restos de cadaver vacuno con presencia de *Necrobia rufipes* (De Geer).

Tabla 2. Familias de Coleoptera necrócolos representados en la Colección Entomológica del Centro de Estudios en Zoología.

Anobiidae	Cryptophagidae	Melandryidae
Anthicidae	Cucujidae	Melyridae
Archeocrypticidae	Curculionidae	Mycetophagidae
Biphylidae	Dermestidae	Nitidulidae
Brentidae	Elateridae	Nosodendridae
Buprestidae	Endomychidae	Phalacridae
Cantharidae	Geotrupidae	Ptiliidae
Carabidae	Histeridae	Scarabaeidae
Ceratocanthidae	Hybosoridae	Silphidae
Chrysomelidae	Hydraenidae	Silvanidae
Ciidae	Laemophloeidae	Staphylinidae
Cleridae	Latridiidae	Tenebrionidae
Coccinellidae	Leiodidae	Trogidae
Colydiidae	Lepiceridae	

de los insectos asociados a materia orgánica de origen animal como alternativa a las clasificaciones existentes. Dicha propuesta, además de partir de la idea de que los escarabajos habitan en cadáveres, combina la función o papel que desempeñan en ese microambiente (Tabla 1).

En este contexto y por su relevancia para entomología forense, la colección cuenta con ejemplares determinados a nivel de familia, género o especie de 41 familias de Coleoptera (Tabla 2), siendo Silphidae, Scarabaeidae, Trogidae, Staphylinidae, Histeridae, Nitidulidae, Dermestidae, Hydrophilidae y Carabidae, las de mayor representación. Aunque la mayoría de estos insectos proceden de colectas con necrotrampas o colecta directa en cadáveres animales (Figura 12), contar con estos ejemplares como referencia permite conocer y determinar de manera más sencilla a las especies encontradas en cadáveres humanos, facilitando el trabajo taxonómico de la fauna colectada en casos de importancia forense.

Dentro de los logros destacados del trabajo en la colección y de relevancia forense, es importante mencionar, la elaboración de una sinopsis con claves para la determinación de las especies de coleópteros de la familia Silphidae de México (10), así como una guía para los Staphylinidae de México (11), incluyendo claves para los géneros registrados para el país, además de otras publicaciones sobre diversidad local (3,6,9), generando listas de especies para condiciones particulares, principalmente tipos de vegetación y altitud.

Recientemente, JBLC ha trabajado en la sucesión de coleópteros en cadáveres de cerdo para generar información potencial para investigaciones de índole forense. Participa también como profesor de la asignatura de entomología forense de la Licenciatura en Criminología, Criminalística y Técnicas Periciales, en el Centro Libre de Estudios Universitarios (CLEU), así como en la Universidad de Guadalajara impartiendo la misma asignatura en la Licenciatura en Ciencias Forenses del Centro Universitario de Tonalá, en donde GAQR es la titular. Como parte de su labor docente, se han organizado visitas grupales a la Colección Entomológica (CZUG), con la finalidad de que los estudiantes conozcan la estructura, organización e importancia de una colección entomológica. Como resultado, los visitantes han reconocido la importancia de las colecciones entomológicas para el futuro ejercicio práctico de su profesión. En palabras de los estudiantes “las colecciones entomológicas sirven para cotejar la información que se está recabando en una investigación”.

## Consideraciones finales

El personal de la Colección Entomológica del Centro de Estudios en Zoología ha participado principalmente en el ámbito de insectos asociados a productos almacenados y en la generación de información taxonómica para insectos asociados a cadáveres animales. La colección de insectos colectados

en cadáveres de animales silvestres y con necrotrampas, ha permitido formar un acervo de referencia sobre especies de coleópteros necrócolos que pueden ser de utilidad en investigaciones criminalísticas. Se tiene además, una colección de dípteros colectados en cadáveres de cerdos. Se tienen avances taxonómicos importantes, pero es importante fortalecer los vínculos para incrementar el nivel curatorial de la misma. Finalmente, es importante establecer vínculos entre la academia y las autoridades correspondientes para fortalecer los argumentos que permitan esclarecer los diferentes casos en los que los insectos brindan información adicional. La entomología forense en el estado de Jalisco y en el país, debe ser considerada como una necesidad prioritaria tanto para fines de investigación como de su aplicación directa en las ciencias forenses.

## Bibliografía

1. Fierros-López HE. Abejas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) del volcán de Tequila, Jalisco, México. *Folia Entomológica Mex.* 1998;(102):21–70.
2. González-Hernández AL, Navarrete-Heredia JL. Colección Tomás G. Zoebisch asociada al Centro de Estudios en Zoología, Universidad de Guadalajara. *Acta Zoológica Mex.* 2011;27(2):463–83.
3. Naranjo-López AG, Navarrete-Heredia JL. Coleópteros necrócolos (Histeridae, Silphidae y Scarabaeidae) en dos localidades de Gómez Farías, Jalisco, México. *Rev Colomb Entomol.* 2011;37(1):103–10.
4. González-Hernández AL, Navarrete-Heredia JL, Quiroz-Rocha GA, López-Caro JB. Coleópteros (Scarabaeidae, Trogidae y Silphidae) asociados a un cadáver de lechón *Sus scrofa* (Linnaeus, 1758) en el Bosque los Colomos, Guadalajara, Jalisco. *Acta Zoológica Mex.* 2013;29(1):252–4.
5. López-Caro JB, Quiroz-Rocha GA, Navarrete-Heredia JL, Hernández B. Coleópteros necrócolos en cadáver de reptil, ave y mamífero en un Bosque de Pino perturbado y en una zona de cultivo de maíz en Zapopan, Jalisco, México. *Dugesiana.* 2016;23(1):3–14.
6. González-Hernández AL, Navarrete-Heredia JL, Quiroz-Rocha GA, Deloya C. Coleópteros necrócolos (Scarabaeidae: Scarabaeinae, Silphidae y Trogidae) del Bosque Los Colomos, Guadalajara, Jalisco, México. *Rev Mex Biodivers.* 2015;86(3):764–70.
7. Rodríguez W, Navarrete-Heredia JL. Modificación de la necrotrampa permanente (NTP-80) para la recolecta de estafilínidos necrócolos (Coleoptera: Staphylinidae) y aspectos metodológicos para estudios sistemáticos. *Boletín SEA.* 2014;(55):147–52.
8. López-Caro JB, Quiroz-Rocha GA, Vásquez-Bolaños M, Navarrete-Heredia JL. Coleópteros Asociados a Cadáveres de Mamíferos: Diseño de una Jaula para la Protección de Cadáveres Durante el Muestreo de Artrópodos Necrócolos. *Southwest Entomol.* 2019;44(3):659-66.
9. Rodríguez WD, Navarrete-Heredia JL, Klimaszewski J. Rove beetles collected with carrion traps (Coleoptera: Staphylinidae) in Quercus forest of Cerro de García, Jalisco and Quercus, Quercus-pine, and pine forests in other jurisdictions of Mexico. *Zootaxa.* 2018;4433(3):457–77.
10. Navarrete-Heredia JL. Silphidae (Coleoptera) de México: Diversidad y distribución. 1st ed. Guadalajara, México: Universidad de Guadalajara; 2009. 158 p.
11. Navarrete-Heredia JL, Newton AF, Thayer MK, Ashe JS, Chandler DS. Guía ilustrada para los géneros de Staphylinidae (Coleoptera) de México. Illustrated guide to the genera of Staphylinidae (Coleoptera) of Mexico. 1st ed. México D. F.: Universidad de Guadalajara y Conabio; 2002. 401 p.