



Base de datos de las interacciones planta-Buprestidae (Coleoptera) en México

Cisteil X. Pérez-Hernández^{1,*} , Diana R. Hernández-Robles² , Angélica María Corona-López³ , Víctor Hugo Toledo-Hernández³ , Ek del-Val¹

(1) Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México. Antigua Carretera a Pátzcuaro # 8701, Col. Ex-Hacienda de San José de La Huerta, C.P. 58190, Morelia, Michoacán, México.

(2) Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de Biodiversidad (CONABIO), Ciudad de México, México. Insurgentes Sur 4903, Parques del Pedregal, C.P. 14010, Tlalpan, Ciudad de México, México.

(3) Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación (CIByC), Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa, C.P. 62209 Cuernavaca, Morelos, México.

*Autora de correspondencia: C.X. Pérez-Hernández [cxinum@gmail.com]

> Recibido el 31 de julio de 2021 - Aceptado el 16 de septiembre de 2021

Como citar: Pérez Hernández, C.X., Hernández-Robles, D.R., Corona-López, A.M., Toledo-Hernández, V.H., del-Val, E. 2021. Base de datos de las interacciones planta-Buprestidae (Coleoptera) en México. *Ecosistemas* 30(3): 2282. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2282>

Base de datos de las interacciones planta-Buprestidae (Coleoptera) en México

Resumen: Se presenta una base de datos de los registros de interacción planta-buprestidos en México (latitud 14.540833 y 32.718333; longitud -118.456666 y -86.710000), con información obtenida en publicaciones científicas y colecciones entomológicas mexicanas, con la intención de facilitar el uso y la difusión de los datos entre taxónomos, ecólogos, y otras personas interesadas en el estudio y exploración de la relación planta-Coleoptera; así como con posibles usos en planes de conservación. Se compiló un total de 1656 registros de interacciones a partir de más de 5200 especímenes documentados en 115 artículos —publicados entre 1902 y 2020—, y de la revisión de aproximadamente 7000 especímenes depositados en tres colecciones entomológicas. Los registros de interacción compilados pertenecen a 45 géneros, 318 especies y 13 subespecies de buprestidos mexicanos asociados a 56 familias, 159 géneros y 202 especies, subespecies y variedades de plantas hospedadoras, que fueron observados o colectados entre 1895 y 2015 en 29 estados del país. También se documentó el estadio de vida y el tejido vegetal utilizado por cada especie, lo cual sirvió para clasificarlas en cinco gremios tróficos y asignar un tipo de asociación a cada par de especies interactuantes. Datos disponibles en: <https://doi.org/10.15468/bck627>

Palabras clave: colecciones de biodiversidad; conjunto de datos biológicos; escarabajos barrenadores metálicos; escarabajos joya; gremios tróficos; interacciones planta-insecto; plantas hospedadoras; xilófagos

Data set of the plant-Buprestidae (Coleoptera) interactions from Mexico

Abstract: A data set of the plant-buprestid interactions in Mexico is presented based on scientific publications, and Mexican entomological collections, with the aim to facilitate its access and use of those data among taxonomists, ecologists, and other people interested in the study and exploration of the plant-Coleoptera relationship, as well as its potential use in conservation plans. A total of 1656 interaction records based on more than 5200 specimens documented in 115 reports —published from 1902 to 2020—, and from approximately 7000 specimens from three entomological collections were compiled. The interaction records compiled belong to 45 genera, 318 species, and 13 subspecies of Mexican buprestids, associated to 56 families, 159 genera, and 202 species, subspecies, and varieties of host plants, observed or collected between 1895 and 2015 from 29 Mexican provinces. Buprestid's life-stage and the plant tissue used by each species were also documented, which was used to classify them into five trophic guilds and to assign a type of association to each pair of interacting species. Data available at: <https://doi.org/10.15468/bck627>

Keywords: biological data sets; biodiversity collections; host plants; jewel beetles; metallic woodboring beetles; plant-insect interaction; trophic guilds; xylophagous

Antecedentes y resumen ampliado

Los coleópteros Buprestidae (Coleoptera), también conocidos como “escarabajos joya” o “escarabajos barrenadores metálicos”, son una de las familias más diversas a nivel mundial y en México. Se les considera un grupo importante debido a que usan una amplia variedad de tejidos vegetales internos o externos como hojas, madera, tallos, raíces y estructuras florales de una alta diversidad de plantas nativas y cultivadas (Evans et al. 2004; Westcott y La Rue

2017). Los buprestidos tienen un impacto ecológico importante en los ecosistemas ya sea como descomponedores o como polinizadores de plantas nativas (Bellamy y Volkovich 2016; Romero-Nápoles y Westcott 2017; Westcott y La Rue 2017). Algunas especies también tienen un impacto económico importante, ya que consumen tejidos vivos de especies forestales y pueden convertirse en plagas cuando sus poblaciones son muy abundantes (Cibrián-Tovar et al. 1995; Cibrián-Tovar 2013; Jendek y Poláková 2014; Evans et al. 2015; Hespénheide y Chaboo 2015; Romero-Nápoles y Westcott 2017).

No obstante que las interacciones planta-insecto se han registrado desde hace décadas, la generación de bases de datos estandarizadas que las documenten es escasa, a pesar de que son esenciales para respaldar el desarrollo de estrategias documentadas de manejo y conservación de comunidades y ecosistemas; por ejemplo, estrategias dirigidas a hacer frente a la crisis de extinción de insectos y de sus plantas asociadas (Cardoso et al. 2020). En el caso de Buprestidae, la información relacionada con sus plantas hospedadoras se encuentra dispersa en la literatura o está resguarda en colecciones entomológicas que no están digitalizadas en su totalidad. Además, las compilaciones publicadas más importantes sobre buprestidos y sus plantas huéspedes están enfocadas a regiones o taxones particulares (p.ej. Norte América, Nelson et al. 2008; Australia, Bellamy et al. 2013; *Agrilus*, Jendek y Poláková 2014).

En este trabajo, presentamos una base de datos de los registros de interacciones planta-Buprestidae en México, basada en una búsqueda exhaustiva en publicaciones científicas y colecciones entomológicas mexicanas, y con la intención de facilitar el uso y la difusión de los datos entre taxónomos, ecólogos y otras personas interesadas en la relación planta-Coleoptera.

Background and Summary

The coleopterans Buprestidae (Coleoptera), also known as “jewel beetles” or “metallic woodboring beetles”, are one of the most diverse families worldwide and in Mexico. They are considered an important group due to their wide use of a variety of internal and external tissues ranging from leaves, wood, stems, roots, and floral structures from a high diversity of native and cultivated plants (Evans et al. 2004; Westcott and La Rue 2017). Buprestids have an important ecological role on ecosystems, either as decomposers or as pollinators of native plants (Evans et al. 2004; Bellamy and Volkovich 2016; Romero-Nápoles and Westcott 2017; Westcott and La Rue 2017). Some species also have a significant economic impact, as they consume living tissues from forest trees and become pests when their populations are very abundant (Cibrián-Tovar et al. 1995; Cibrián-Tovar 2013; Jendek and Poláková 2014; Evans et al. 2015; Hespenheide and Chaboo 2015; Romero-Nápoles and Westcott 2017).

Despite plant-insect interactions have been recorded for decades, the generation of related standardized databases are still scarce despite being essential to support documented strategies of community and ecosystem management and conservation; for instance, those focused on facing the extinction crisis of insects and their associated plants (Cardoso et al. 2020). For Buprestidae, the information related to their host plants remain scattered in the published literature or confined to entomological collections that are not fully digitized. Also, the most important published compilations regarding buprestids and their host plants are focused on specific regions or taxa (e.g., North America, Nelson et al. 2008; Australia, Bellamy et al. 2013; *Agrilus*, Jendek and Poláková 2014).

In this work, we present a data set of the plant-buprestid interaction records in Mexico based on scientific publications and Mexican entomological collections. This will facilitate the use and dissemination of the data to taxonomist, ecologist, and other people interested in the plant-Coleoptera relationship.

Material y métodos

Los registros de las interacciones planta-buprestidos en México se obtuvieron de publicaciones científicas y de tres colecciones entomológicas mexicanas. Primero, en septiembre de 2019 se realizó una búsqueda exhaustiva de literatura especializada en bases de datos académicas como Scopus, Web of Science y Google Scholar (Fig. 1), utilizando las siguientes palabras clave: buprestid*, wood-boring beel*, borer*, jewel beel*, biolog*, ecolog*, natural history, behavi*, host plant*, host, rear*, Mexic*. A partir de esa búsqueda se obtuvieron 1355 publicaciones, de las cuales solo se escogieron 320 para una revisión más profunda; otros 295 trabajos menciona-

dos en *Bibliography of the World Catalogue of Jewel Beetles* (Bellamy 2012) y otros citados en dichos trabajos también se revisaron con detalle. De ahí, se seleccionó un total de 115 trabajos publicados entre 1902 a 2020 para la extracción de registros de interacción. Además, se consultaron las siguientes colecciones entomológicas mexicanas (Fig. 1): i) Colección Nacional de Insectos. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (CNIN, UNAM; septiembre 2019); ii) Colección de Insectos de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (CIUM, UAEM; marzo 2020); y iii) Colección Entomológica de la Estación de Biología Chamela (EBCh, UNAM; octubre 2019). Solo en el caso de la última, se revisaron directamente más de 3000 ejemplares de Buprestidae; mientras que, los curadores de la CNIN y la CIUM proporcionaron bases de datos internas que sumaron casi 4000 especímenes.

Toda la información reunida se compiló en una base de datos que incluye tres tablas con los siguientes campos del estándar *Darwin Core* (Wieczorek et al. 2009, 2012) (Fig. 1): i) *occurrence_buprestids* (campos kingdom, phylum, class, order, family, scientificName, taxonomicStatus, phylumRemarks, acceptedNameUsage, nameAccordingTo, genus, specificEphithet, infraspecificEphithet, taxonRank, country, stateProvince, county, locality, decimalLatitude, decimalLongitude, geodeticDatum, day, month, year, identifiedBy, lifeStage, behavior, associatedTaxa –es decir, género, especie o variedad de planta asociada u hospedadora tal como fue citado en la fuente consultada–, basisOfRecord, associatedReferences); ii) *occurrence_hostplants* (campos scientificName, taxonomicStatus, kingdom, phylum, order, family, genus, acceptedNameUsage, taxonRank, nameAccordingTo, country, stateProvince, county, locality, decimalLatitude, decimalLongitude, geodeticDatum, associatedTaxa, basisOfRecord, associatedReferences); iii) *resourceRelationship*, que incluye la relación entre los buprestidos y sus plantas huéspedes, así como tipo de tejido de la planta utilizado (campo relationshipRemarks) y el tipo de asociación (campo relationshipOfResource).

Registros y disponibilidad de datos

La selección de registros de la interacción planta-buprestidos que integran esta base de datos se realizó bajo los siguientes criterios: i) el registro indicaba cualquier tipo de asociación entre plantas y buprestidos mexicanos; ii) el nivel taxonómico de identificación de los taxones interactuantes fue género o cualquier otro inferior; iii) el registro indicaba que la interacción ocurrió en México. Antes de integrar cada nuevo registro, la información era comparada con los registros ya existentes, con la intención de evitar la repetición de un mismo registro publicado en distintas fuentes (p.ej. ejemplares tipo depositados en las colecciones entomológicas consultadas y que se mencionan en las publicaciones en donde se describieron las especies en cuestión).

Los registros se clasificaron en dos tipos de asociación (campo relationshipOfResource): i) *host of*, cuando así lo indicaba la fuente o cuando la observación de asociación fue a partir de larvas, pupas o actividades reproductivas de adultos. Se consideró que más de 5 especímenes colectados o más de 5 registros independientes –aun sin registro de la larva– podrían sugerir una relación de huésped (basada en el índice de confianza de Jendek y Poláková 2014); ii) *associated to*, cuando las observaciones involucraron menos de 5 especímenes colectados o menos de 5 registros independientes –excepto cuando se hicieron a partir de larvas, pupas u oviposición. La mayoría de los registros (1337, 81%) corresponden a interacciones de tipo *host to*.

El índice de confianza de Jendek y Poláková (2014) evalúa de forma numérica la credibilidad de la asociación *Agrilus*-planta hospedadora a partir de las fuentes originales de información. De acuerdo con este índice, una asociación tiene mayor credibilidad o valor dependiendo del tipo y cantidad de registros disponibles. Así, el menor nivel de confianza lo tienen las identificaciones e interpretaciones erróneas; mientras que, el mayor nivel se asigna a registros de larva y adulto buprestido asociados a una planta en particular.

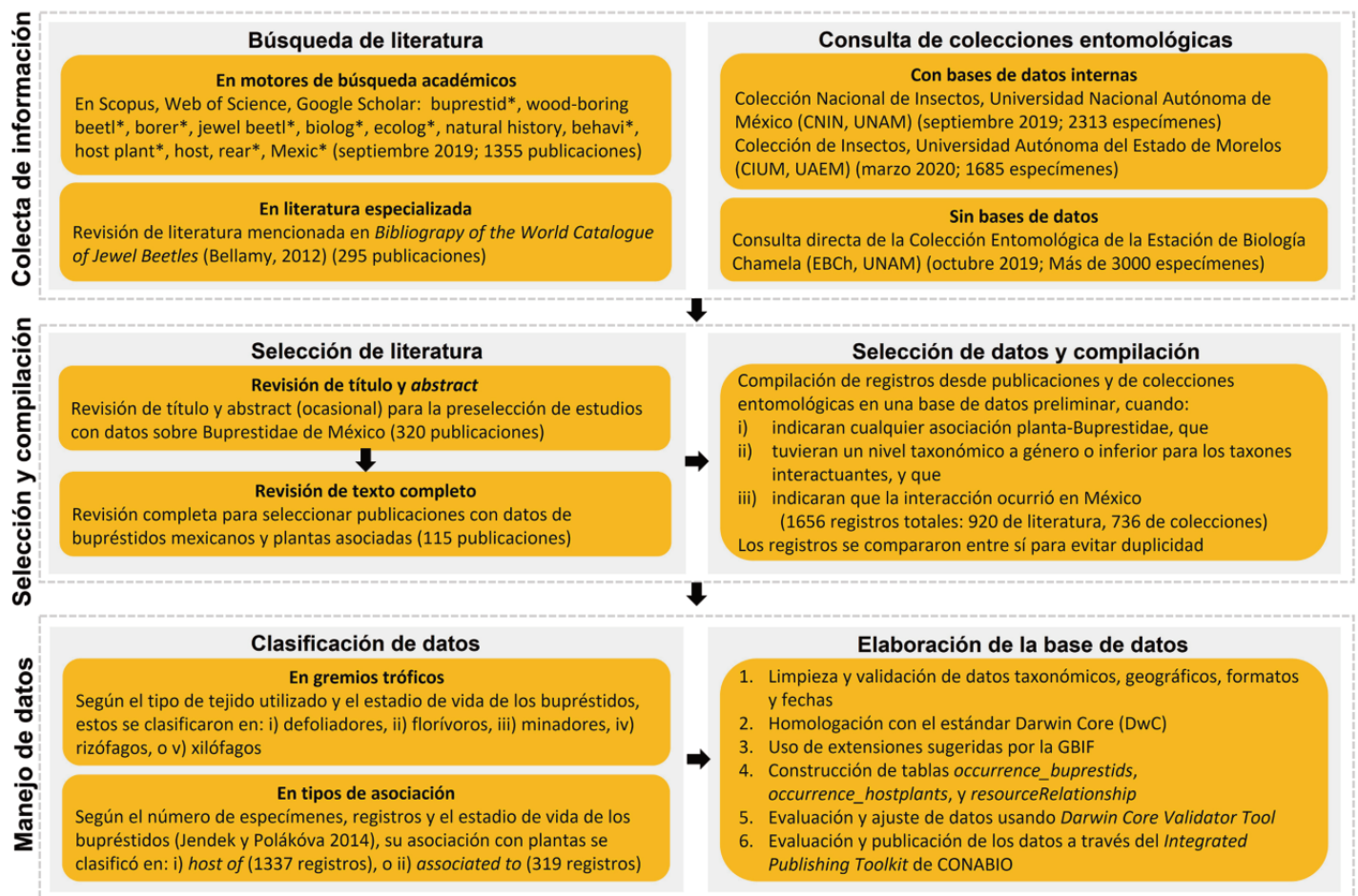


Figura 1. Flujo del proceso de búsqueda, compilación y limpieza de datos sobre buprestidos mexicanos y sus plantas asociadas, así como la generación, validación y publicación de la Base de datos de las interacciones planta-Buprestidae (Coleoptera) en México en el portal de la Global Biodiversity Information Facility (GBIF), a través del nodo mexicano alojado en la Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad (CONABIO).

Figure 1. Process flow of sampling, compilation, and cleaning of data on Mexican buprestids and their associated plants, as well as the generation, validation, and publication of the Data set of the plant-Buprestidae (Coleoptera) interactions from Mexico in the portal of the Global Biodiversity Information Facility (GBIF), through the Mexican node hosted in the National Commission for the Knowledge and Use of Biodiversity (CONABIO).

La información sobre el tipo de tejido utilizado (campo relationshipRemarks), el estadio de vida de los Buprestidae (campo lifeStage) y la obtenida en las distintas publicaciones reunidas, se utilizó para categorizar a los buprestidos en cinco gremios tróficos (campo behavior): i) defoliadores (larvas y adultos que utilizan hojas, tallos, brácteas, etc.); ii) florívoros (larvas xilófagas y adultos que utilizan néctar, polen, flores, u otras estructuras florales); iii) minadores (larvas y adultos que consumen tejidos internos de hojas y tallos); iv) rizófagos (consumidores de raíces o tejidos cerca de la raíz); v) xilófagos (larvas y adultos consumiendo madera viva o muerta). Todas las especies que fueron registradas en más de un gremio trófico (p. ej. consumían más de una categoría de tejido vegetal) fueron clasificados según el gremio trófico más frecuentemente registrado. Del total de registros, 1495 (90%) corresponden a interacciones entre buprestidos adultos y sus plantas hospedadoras, 627 (38%) tienen datos asociados sobre el tipo de recurso utilizado y 1246 (75%) se categorizaron como xilófagos (Fig. 2).

Cobertura espacial

La base de datos incluye registros de la interacción planta-Buprestidae de especies distribuidas en 29 estados de la República Mexicana (excepto Campeche, Quintana Roo y Tabasco) (Figs. 3 y 4). Los estados con mayor número de registros documentados fueron Morelos, Oaxaca y Jalisco. Del total de registros, solo 745 (45%) tienen coordenadas geográficas asociadas; de los cuales, 467 (28% del total) provienen del estado de Morelos y, en su mayoría, corresponden a especímenes depositados en la CIUM, UAEM.

Coordenadas: 14.540833 y 32.718333 de latitud; -118.456666 y -86.710000 de longitud.

Cobertura temporal

Los trabajos científicos consultados fueron publicados entre 1902 y 2020, mientras que los especímenes y las observaciones fueron colectadas u obtenidas entre 1895 y 2015.

Cobertura taxonómica

Esta base de datos incluye 1656 registros de interacción pertenecientes a 45 géneros, 318 especies y 13 subespecies de buprestidos de México, asociadas a 56 familias, 159 géneros y 202 especies, subespecies y variedades de plantas hospedadoras (Figs. 2 y 3). La mayor parte de los registros recabados tienen un nivel taxonómico de especie (1597, 96% del total) (Fig. 2) y una proporción importante de las plantas documentadas pertenecen a Fabaceae (1126 registros, 68% del total) (Fig. 3). Además, los registros corresponden a 67% de los géneros y 38.84% de las especies de buprestidos documentadas en México (MacRae y Bellamy 2013).

Cobertura taxonómica de coleópteros buprestidos:

- *Reino*: Animalia
- *Phylum*: Arthropoda
- *Clase*: Insecta
- *Orden*: Coleoptera
- *Familia*: Buprestidae

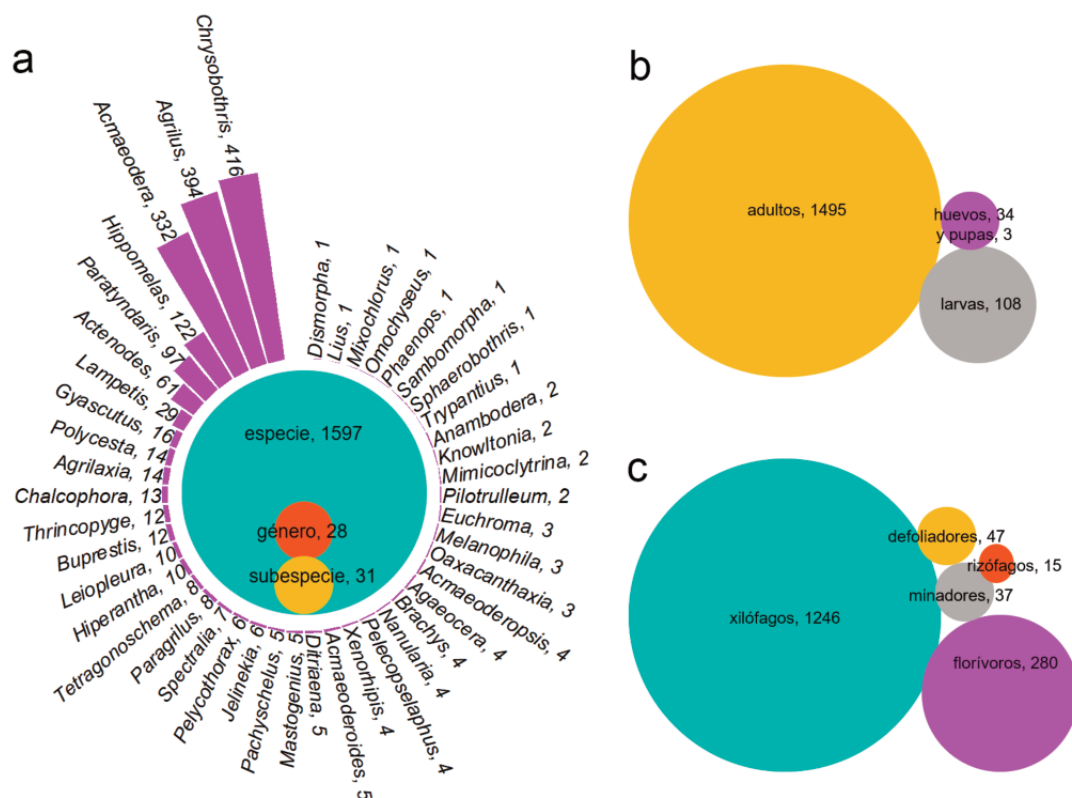


Figura 2. Número de registros incluidos en la **Base de datos de las interacciones planta-Buprestidae (Coleoptera) en México** de acuerdo con **a)** los diferentes géneros y niveles taxonómicos, **b)** estadios de vida y **c)** gremios tróficos de los coleópteros documentados.

Figure 2. Number of records included in the **Data set of the plant-Buprestidae (Coleoptera) interactions from Mexico**, according to the **a)** different genera and taxonomic levels, **b)** life stages, and **c)** trophic guilds of the documented coleopterans.

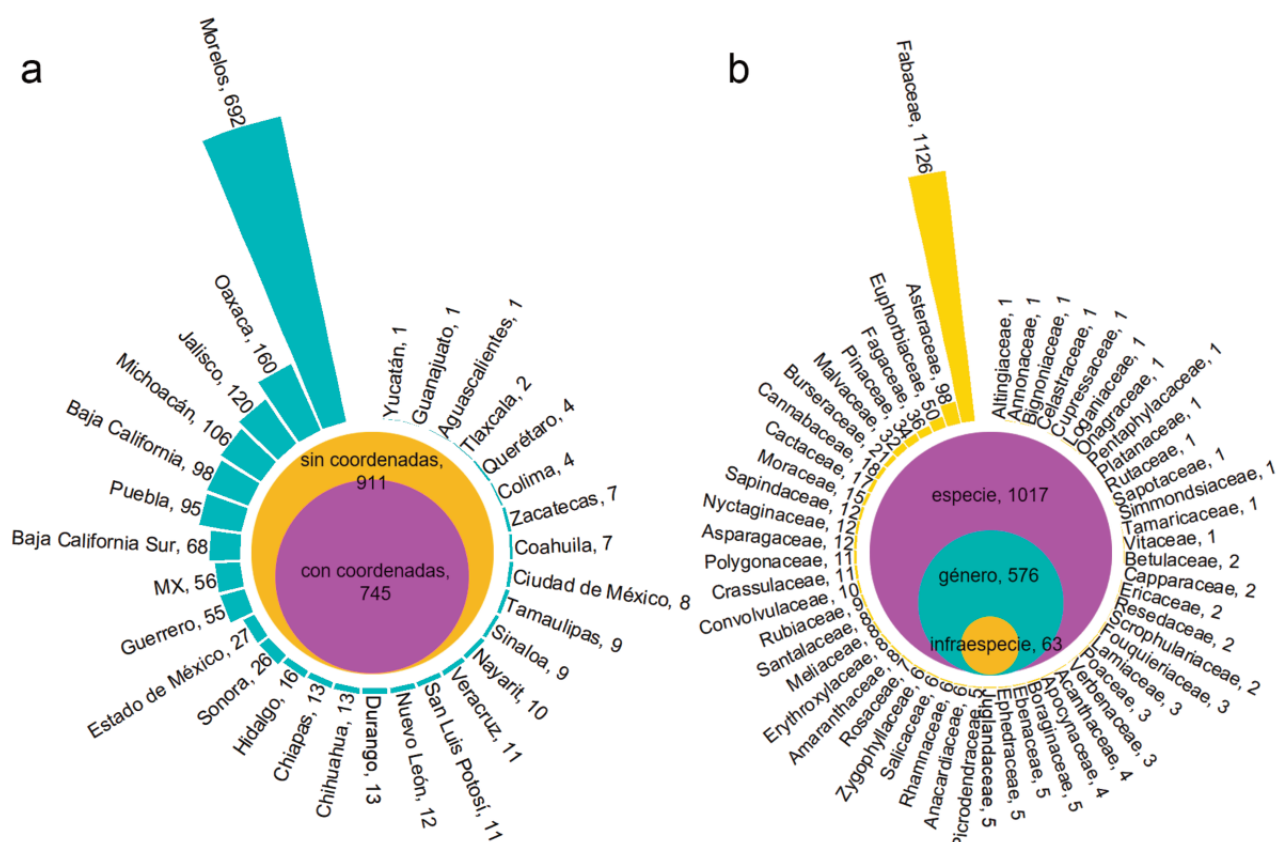


Figura 3. Número de registros incluidos en la **Base de datos de las interacciones planta-Buprestidae (Coleoptera) en México** **a)** que provienen de los diferentes estados del país, así como la proporción de datos con coordenadas geográficas asociadas, y **b)** el número de registros por niveles taxonómicos y familias de plantas documentadas.

Figure 3. Number of records included in the **Data set of the plant-Buprestidae (Coleoptera) interactions from Mexico** **a)** obtained from the different provinces of the country, as well as the proportion of data with geographic coordinates, and **b)** the number of records by taxonomic levels and families of documented plants.

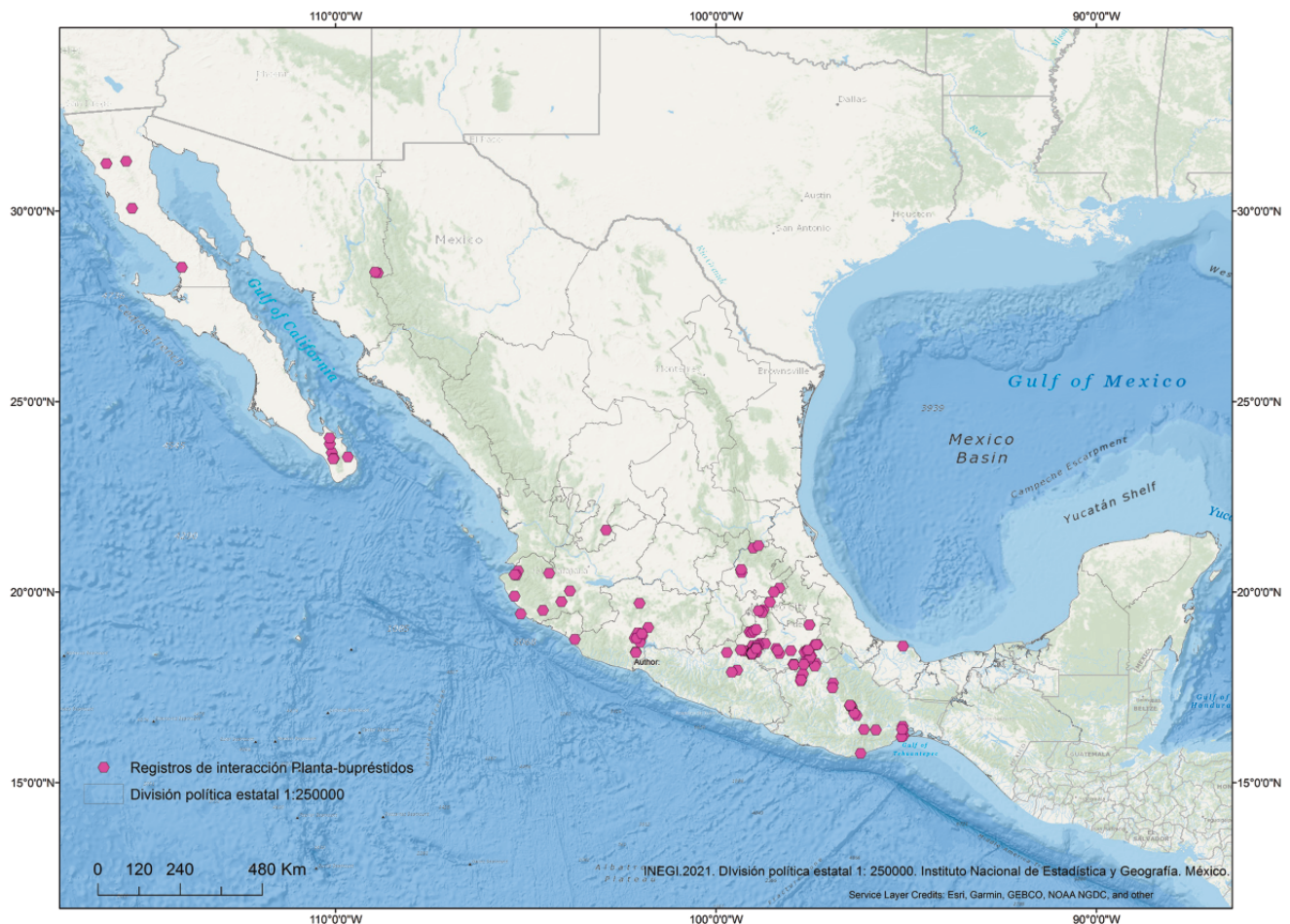


Figura 4. Distribución espacial de los registros con coordenadas geográficas incluidos en la **Base de datos de las interacciones planta-Buprestidae (Coleoptera) en México.**

Figure 4. Spatial distribution of the records with geographic coordinates included in the **Data set of the plant-Buprestidae (Coleoptera) interactions from Mexico.**

- **Géneros:** *Acmaeodera*, *Acmaeoderoides*, *Acmaeoderopsis*, *Actenodes*, *Agaeocera*, *Agrilaxia*, *Agrilus*, *Anambodera*, *Brachys*, *Buprestis*, *Chalcophora*, *Chrysobothris*, *Dismorpha*, *Diriaena*, *Euchroma*, *Gyascutus*, *Hiperantha*, *Hippomelas*, *Jelinekia*, *Knowltonia*, *Lampetis*, *Leiopleura*, *Lius*, *Mastogenius*, *Melanophila*, *Mimicoclytrina*, *Mixochlorus*, *Nanularia*, *Oaxacanthaxia*, *Omochyseus*, *Pachyschelus*, *Paragrillus*, *Paratyndaris*, *Pelecopselaphus*, *Pelycothorax*, *Phaenops*, *Pilotrulleum*, *Polycesta*, *Sambomorpha*, *Spectralia*, *Sphaerobothris*, *Tetragonoschema*, *Thrincopyge*, *Trypantius*, *Xenorhipis*
- **Nombre común:** escarabajos joyas (*Jewel beetles*), escarabajos xilófagos metálicos (*metallic wood-borer beetles or flat-headed borer beetles*)

Cobertura taxonómica de plantas hospedadoras:

- **Reino:** Plantae
- **Phylum:** Tracheophyta
- **Familias:** Acanthaceae, Altingiaceae, Amaranthaceae, Anacardiaceae, Annonaceae, Apocynaceae, Asparagaceae, Asteraceae, Betulaceae, Bignoniaceae, Boraginaceae, Burseraceae, Cactaceae, Cannabaceae, Capparaceae, Celastraceae, Convolvulaceae, Crassulaceae, Cupressaceae, Ebenaceae, Ephedraceae, Ericaceae, Erythroxylaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Fagaceae, Fouquieriaceae, Juglandaceae, Lamiaceae, Loganiaceae, Malvaceae, Meliaceae, Moraceae, Nyctaginaceae, Onagraceae, Pentaphragmaceae, Picrodendraceae, Pinaceae, Platanaceae, Poaceae, Polygonaceae, Resedaceae, Rhamnaceae, Rosaceae, Rubiaceae, Rutaceae, Salicaceae, Santalaceae, Sapindaceae, Sapotaceae, Scrophulariaceae, Simmondsiaceae, Tamaricaceae, Verbenaceae, Vitaceae, Zygophyllaceae

- **Nombre común:** Plantas vasculares (*Vascular plants*)

Enlace de acceso y disponibilidad de los datos

1. La Base de datos de las interacciones planta-Buprestidae (Coleoptera) en México está disponible en el portal de datos de GBIF México y debe citarse de la siguiente manera:
2. Pérez Hernández C X, Hernández-Robles D R, Corona-López A M, Toledo-Hernández V M, del Val E (2021). Dataset of the plant-Buprestidae (Coleoptera) interactions from Mexico. Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/bck627>

Licencia de uso: Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 License.

Validación técnica

Para la validación taxonómica y de distribución se consideraron las siguientes publicaciones: Bellamy (2008); Nelson et al. (2008), Westcott et al. (2008); Hespenheide et al. (2011) y MacRae y Bellamy (2013) entre otras; mientras que, la distribución de las plantas hospedadoras en México fue verificada en Missouri Botanical Garden (2021) y Villaseñor (2016).

La base de datos sigue el estándar de Darwin Core (Darwin Core Task Group 2009; Wieczorek et al. 2009, 2012) y las extensiones sugeridas por la Global Biodiversity Information Facility (2021; <https://tools.gbif.org/dwca-validator/extensions.do>); además, el conjunto de datos fue validado mediante el Darwin Core Validator Tool (GBIF 2021) y la Integrated Publishing Toolkit de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (<https://www.snib.mx/iptconabio>).

Contribución de los autores

Cisteil X. Pérez-Hernández: Conceptualización, Investigación, Metodología, Curaduría de datos, Validación, Visualización, Redacción – borrador original, revisión y edición; Diana Hernández-Robles: Curaduría de datos, Validación, Visualización, Redacción – Revisión y edición; Angélica María Corona-López: Recursos, Redacción – revisión y edición; Víctor Hugo Toledo-Hernández: Recursos, Redacción – revisión y edición; Ek del-Val: Recursos, Redacción – Revisión y edición.

Agradecimientos

A la Dirección General de Asuntos de Personal Académico, Universidad Nacional Autónoma de México (DGAPA-UNAM) por proveer la beca posdoctoral de CXPH para realizar este proyecto. A Ted C. MacRae y Richard Westcott, por compartir su literatura y comentarios personales. A Santiago Zaragoza Caballero, Felipe A. Noguera Martínez y Enrique Ramírez García, que permitieron el acceso a bases de datos internas y al acervo entomológico de la Colección Nacional de Insectos y Colección Entomológica de la Estación de Biología Chamela, UNAM; así como a la Colección de Insectos de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos por permitir el acceso a sus bases de datos internas. A Patricia Ramos y Emmanuel Robles Villavicencio, por su apoyo para la publicación de los datos a través del IPT de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. A Daniel Aguayo y Antonio Jesús Pérez Luque, cuyos valiosos comentarios mejoraron nuestro manuscrito.

Referencias

- Bellamy, C.L. 2008. *A world catalogue and bibliography of the jewel beetles (Coleoptera: Buprestoidea) Volume 1: Introduction; Fossil Taxa; Schizopodidae; Buprestidae: Julodinae - Chrysochroinae: Poecilonotini*. Pensoft Series Faunistica No.76, Pensoft Publishers, Sofia, Bulgaria.
- Bellamy, C.L. 2012. *Bibliography of the World Catalogue of Jewel Beetles* – February 2012. Disponible en: <http://www.fond4beetles.com/Buprestidae/WorldCat/Refs/WebRefsFeb2012.pdf>
- Bellamy, C.L., Volkovitsh, M.G. 2016. 18. Buprestoidea 18.1. Buprestidae Leach, 1815. En: Beutel, R.G., Leschen, R.A.B. (eds.), *Handbook of Zoology Volume IV Arthropoda: Insecta. Part 38. Coleoptera, Beetles. Volume 1: Morphology and Systematics (Archostemata, Adephaga, Myxophaga, Polyphaga partim)*. 2nd Edition. 543-552 pp. Walter de Gruyter, Berlín, Alemania.
- Bellamy, C.L., Williams, G.A., Hasenpusch, J., Sundholm, A. 2013. A summary of the published data on host plants and morphology of immature stages of Australian jewel beetles (Coleoptera: Buprestidae), with additional new records. *Insecta Mundi* 0293:1-172.
- Cardoso, P., Barton, P.S., Birkhofer, K., Chichorro, F., Deacon, C., Fartmann, T., et al. 2020. Scientists' warning to humanity on insect extinctions. *Biological Conservation* 242(108426), <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108426>
- Cibrián-Tovar, D. 2013. *Manual para la identificación y manejo de plagas en plantaciones forestales comerciales*. Comisión Nacional Forestal, Universidad Autónoma de Chapingo, México.
- Cibrián-Tovar, D., Tulio Méndez-Montiel, J., Campos Bolaños, R., Yates Iii, H.O., Flores-Lara, J.E. 1995. *Insectos forestales de México*. Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Darwin Core Task Group 2009. *Darwin Core (Kampmeier G, review manager). Biodiversity Information Standards (TDWG)*. Disponible en: <http://www.tdwg.org/standards/450>
- Global Biodiversity Information Facility 2021. *Darwin Core Validator Tool*. 2021. Disponible en: <https://tools.gbif.org/dwca-validator/>
- Evans, A.M., McKenna, D.D., Bellamy, C.L., Bellamy, B.D. 2015. Large-scale molecular phylogeny of metallic wood-boring beetles (Coleoptera: Buprestoidea) provides new insights into relationships and reveals multiple evolutionary origins of the larval leaf-mining habit. *Systematic Entomology* 40:385-400, <https://doi.org/10.1111/syen.12108>
- Evans, H.F., Moraal, L.G., Pajares, J.A. 2004. Biology, ecology, and economic importance of Buprestidae and Cerambycidae. En: Lieutier, F., Day, K.R., Battisti, A., Grégoire, J.C., Evans, H.F. (eds.), *Bark and wood boring insects in living trees in Europe: A synthesis*, pp. 447-474. Springer, Suiza, https://doi.org/10.1007/1-4020-2241-7_20
- Hespenheide, H.A., Chaboo, C. 2015. Beetles (Coleoptera) of Peru: A Survey of the Families. Buprestidae. *Journal of the Kansas Entomological Society* 88(2): 211-214, <https://doi.org/10.2317/kent-88-02-211-214.1>
- Hespenheide, H.A., Westcott, R.L., Bellamy, C.L. 2011. *Agrilus* Curtis (Coleoptera: Buprestidae) of the Baja California peninsula, Mexico. *Zootaxa* 2805:36-56, <https://doi.org/10.11646/zootaxa.2805.1.4>
- Jendek, E., Polákova, J. 2014. *Host Plants of World Agrilus (Coleoptera, Buprestidae)*. Springer, Suiza, <https://doi.org/10.1007/978-3-319-08410-7>
- MacRae, T., Bellamy, C.L. 2013. Two new species of *Actenodes* Dejean (Coleoptera: Buprestidae) from southern Mexico, with distributional and biological notes on Buprestidae from Mexico and Central America. *The Pan-Pacific Entomologist* 89(2):102-119, <https://doi.org/10.3956/2013-05.1>
- Missouri Botanical Garden 2021. *Missouri Botanical Garden*, Tropicos.org. [accedido 1 febrero 2021]. Disponible en: <http://www.tropicos.org/>
- Nelson, G.H., Walters, G.C.J., Haines, R.D., Bellamy, C.L. 2008. *A catalog and bibliography of the Buprestoidea of America North of Mexico*. The Coleopterists Society, Special Publication No. 4, Maryland, Estados Unidos.
- Romero-Nápoles, J., Westcott, R.L. 2017. Buprestidae. En: Cibrián, C. (ed.), *Fundamentos de Entomología Forestal*, pp. 227-233. Universidad Autónoma de Chapingo, México.
- Villaseñor, J.L. 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 87(3):559-902, <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2016.06.017>
- Westcott, R.L., La Rue, D. 2017. New anthophilous host associations for adult *Acmaeodera* Eschscholtz, 1829 (Coleoptera: Buprestidae) species from the western United States and Texas. *Insecta Mundi* 0564:1-8.
- Westcott, R.L., Hespenheide, H., Nápoles-Romero, J., Burgos-Solorio, A., Bellamy, C.L., Equihua, M.A. 2008. The Buprestidae (Coleoptera) of Morelos, Mexico, with description of six new species, and a partially annotated checklist. *Zootaxa* 1830(1):1-20, <https://doi.org/10.11646/zootaxa.1830.1.1>
- Wieczorek, J., Döring, M., De Giovanni, R., Robertson, T., Vieglaiss, D. 2009. Darwin Core Terms: A quick reference guide. Disponible en: <http://rs.tdwg.org/dwc/term>
- Wieczorek, J., Bloom, D., Guralnick, R., Blum, S., Döring, M., Giovanni, R., et al. 2012. Darwin Core: An evolving community-developed biodiversity data standard. *PLoS ONE* 7(1): e29715, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0029715>