

Picudo pinto (insecto plaga): historia natural y perspectivas de la distribución potencial en regiones de México

Gabriela I. Salazar-Rivera¹, René Bolom Huet² y Jhony Navat Enríquez Vara¹

¹Laboratorio de Entomología, CIATEJ, Biotecnología Vegetal, Zapopan, Jalisco, México.

²CICBA, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México, México.

Autor por correspondencia: gasalazar_al@ciatej.edu.mx

Resumen

Palabras clave:

agave,
insecto plaga,
monitoreo, picudo
pinto, polinizadores.

El presente trabajo muestra la historia natural, descripción taxonómica, ciclo de vida y distribución potencial actual del picudo pinto *Peltophorus polymitus* Boheman. Enfatiza la importancia del estudio y monitoreo de este insecto plaga en agaves de México. Actualmente, se ha registrado en 16 estados de la República: Michoacán, Jalisco, Guerrero, Sonora y Chihuahua. Ocasiona daño a los quites y hojas de *Agave palmeri* Engelm, *Agave tequilana* Weber, *Agave cupreata* Trel. & A. Berger, *Agave angustifolia* Haw, *Agave duranguensis* Gentry y *Agave kerchovei* Lem. Además de los daños a cultivos, es posible que algunos de los daños colaterales en el futuro sean la pérdida de polinizadores nativos: aves, insectos y murciélagos que visitan a diario el quito de los agaves. Por tal motivo es necesario establecer sinergias de colaboración para el estudio y monitoreo de este insecto plaga y de sus interacciones biológicas.

Introducción

El picudo pinto es un escarabajo de la familia Coleoptera: Curculionidae también conocido como picudo manchado o gorgojo manchado del agave; su nombre científico es *Peltophorus polymitus* Boheman. Este insecto es considerado una



plaga de los cultivos de agave, debido a los daños que ocasiona al quiote (escapo floral) y las hojas de plantas de más de cuatro años de edad. *Peltophorus polymitus* Boheman utiliza como hospederos a varias especies de la Familia Asparagaceae: como son el agave lechugilla (*Agave palmeri* Engelm), el agave azul usado en la fabricación del tequila (*Agave tequilana* Weber), el maguey mezcalero usado para la fabricación del mezcal (*Agave cupreata* Trel. & A. Berger), el agave espadín (*Agave angustifolia* Haw), el maguey cenizo (*Agave duranguensis* Gentry) y el agave rabo de león (*Agave kerchovei* Lem) (Gonzalez-Castillo *et al.*, 2011; Brena, 2013; Romo & Morrone, 2012; Rodriguez *et al.*, 2019a).

A diferencia de otros insectos plaga, el picudo pinto ataca principalmente plantas que tienen escapo floral (González-Hernández *et al.*, 2015). Se alimenta del tejido del quiote, provocando daños que se observan como pequeños orificios circulares que son causados por adultos y larvas (Figueroa-Castro *et al.*, 2016). Sin embargo, en algunos agaves como el tequilero, el espadín y el mezcalero papalote se han observado daños causados en el haz y en el envés de las hojas por los adultos. Al usar el quiote como reservorio de sus huevos, este se seca y cae, provocando pérdida de la floración y con esto una implicación colateral hacia la pérdida de la biodiversidad asociada a los agaves como son algunas especies de aves, insectos y murciélagos (Trejo-Salazar *et al.*, 2015).



Figura 1. Daño ocasionado a las hojas y quiote floral en *Agave cupreata* Trel. & A. Berge

Historia taxonómica

Peltophorus polymitus: Gr. Pelte= escudo, Gr. Phoreus= tener o presentar: Gr. Polymitos= hilo de varios colores o tonalidades distintos, L. Polymitus= tela de varios colores o tonalidades distintas.

El picudo pinto fue descrito por primera vez en 1845 por Boheman bajo el nombre de *Peltophorus polymitus* Boheman. Más tarde, en 1866, Lacordaire lo describe como *Peltophorus leucomelas* Lacordaire. Durante 1884 a 1892 tuvo varios cambios taxonómicos, reasignándolo al género *Zygops*; perteneciendo a

las especies *Zygops polymitus seminiveus* LeConte (1884), *Zygops polymitus leopardinus* Desbrochers (1891), *Zygops polymitus suffusus* Casey, (1892). Todos los nombres anteriormente mencionados corresponden a las sinonimias de la descripción original de *Peltophorus polymitus* Boheman (Romo & Morrone, 2012).

Descripción morfológica

La característica principal es la presencia de un canal prosternal donde se aloja el rostro, grandes ojos que ocupan la mayor parte de la cabeza y la ausencia de lóbulos postoculares (Figura 2). Este insecto plaga tiene una longitud de menos de 1 cm, presenta el cuerpo de color negro con escamas blancas en todo el cuerpo (de ahí que se conozca como picudo pinto), tiene un canal prosternal; mandíbulas sin dientes, endodontas; ojos redondos muy grandes, contiguos dorsalmente; antena geniculada con clava compacta, insertada en la base del rostrum, funículo de siete antenómeros, donde los antenómeros 1-3 son más largos que los antenómeros 4-7; rostro levemente comprimido dorsoventralmente; pronoto subtrapezoidal, escutelo trapezoidal, élitros con base fuertemente emarginada; coxas anteriores separadas por un canal prosternal, tarsómero 3 fuertemente bilobulado, con sedas abundantes en toda la superficie ventral, sin lóbulos dermales, con un par de uñas unidas en la base. Tiene un pigidio expuesto por detrás de los élitros, presenta un canal posternal para recibir el rostrum en reposo, además la propleura y el pronoto son blancos con manchas negras irregulares, los márgenes laterales del protórax son convergentes, los élitros están fuertemente esclerizados, estriados y con pubescencia (Schoenherr, 1844; Sleeper, 1963; González-Hernández *et al.*, 2015; Figueroa-Castro *et al.*, 2016; Reyes-Muñoz *et al.*, 2020).

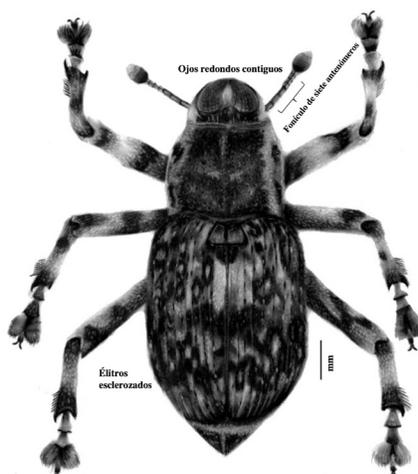


Figura 2. Ilustración del adulto de *Peltophorus polymitus* Boheman (picudo pinto)
© cortesía de M. A. Jiménez-Vázquez



Ciclo de vida y depredadores naturales

El picudo pinto tiene un ciclo de vida con metamorfosis completa, es decir, es holometábolo (Figura 3). Los huevos se colocan en agujeros de aproximadamente 1-3 mm que se distribuyen a lo largo del qurote y la superficie de las hojas. Las larvas miden entre 8 y 11 mm de largo, de color blanquecino con una cápsula cefálica de color marrón, el cuerpo de la larva es de textura suave y rugoso. La pupa es del tipo exarata y mide entre 7 a 12 mm, es de color marrón amarillento, al final del abdomen presenta proyecciones carnosas, se observan los paquetes de alas, patas y pico (rostrum) se observan a los lados y bajo la superficie del cuerpo. El adulto mide 6-10 mm, es de color negro con escamas blancas prominentes, distribuidas por todo el cuerpo, presenta élitros esclerizados, estriados y con pubescencia (Romo y Morrone, 2012; González-Hernández, 2015; Figueroa-Castro, 2016; Reyes-Muñoz *et al.*, 2020).

Uno de los enemigos naturales del picudo pinto es el escarabajo *Enoclerus zonatus* Klug (Coleoptera: Cleridae: Clerinae), asociado a las Asparagaceas en el norte de México y agavaceas en el centro y sur de nuestro país. Se ha reportado que se alimenta del gorgojo *Peltophorus polymitus* Boheman y de barrenadores dentro de flores, frutos, hojas, vainas, tallos y racimos de semillas de *Yucca* spp. y *Agave* spp. en México y Estados Unidos (Figuero-Castro, 2016).

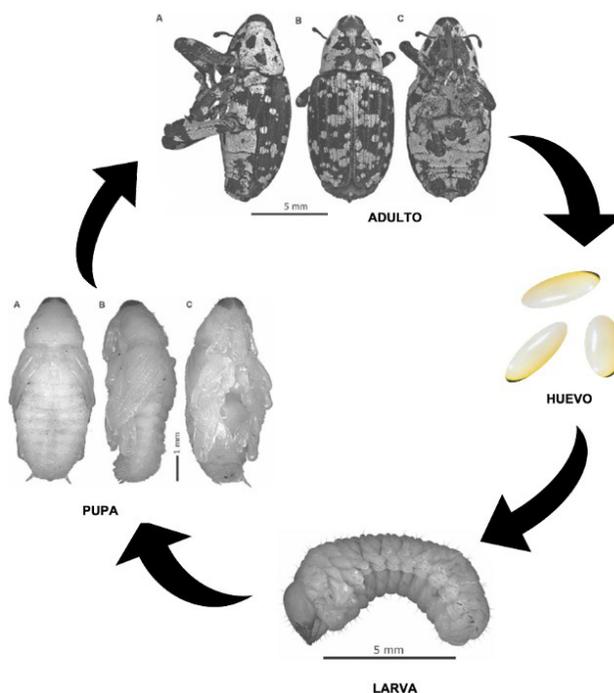


Figura 3. Adulto A) vista lateral B) vista dorsal C) vista ventral, pupa A) vista dorsal B) vista lateral C) vista ventral (© González Hernández *et al.*, 2015)



Materiales y métodos

Obtención de muestras

Los muestreos se realizaron en la región de Tzitzio, Michoacán (latitud 19.538600°, longitud -101.05985) en cultivos de *Agave cupreata* Trel. & A. Berger de más de ocho años de edad. Se identificaron plantas que presentaban daño en qurote y hojas maduras; además de registrar la presencia de individuos de la especie *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal (picudo del agave). Las plantas con qurote presentaron daño y un aproximado de 10 picudos pintos por planta (Figura 6). Cabe destacar que los productores y jimadores que apoyaron en la colecta tenían una escasa información sobre quién era el responsable del daño que presentaban las plantas.

Identificación taxonómica de los especímenes

En el laboratorio de la unidad de Biotecnología Vegetal del Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A. C. (CIATEJ), sede Zapopan, Jalisco, se revisaron los ejemplares colectados con ayuda de un estereoscopio y se montaron con alfiler entomológico siguiendo el método descrito por Morón y Terrón (1988). Además, se realizó una ilustración científica con técnica de carboncillo para mostrar los caracteres distintivos a gran escala.

Mapa de Distribución actual y potencial del picudo pinto

A través de los modelos de distribución de especies podemos anticipar las áreas que ofrecen condiciones óptimas para el establecimiento de una especie en particular. Para obtener la distribución potencial de *P. polymitus* se usó el algoritmo de máxima entropía mediante el programa MaxEnt 3.4.0 (Phillips & Dudík 2008). MaxEnt construye estos modelos combinando datos de presencia con capas bioclimáticas basadas en factores como la temperatura, humedad y precipitación. Usamos las capas bioclimáticas: bio2, bio8, bio9, bio13, bio14, bio15, bio18 y bio19 (Tabla 1). Con MaxEnt obtuvimos la evaluación del porcentaje de contribución de las variables climáticas (Phillips & Dudík 2008). Este enfoque es ampliamente reconocido y utilizado por considerarse uno de los más óptimos para estimar la distribución de especies (Elith *et al.*, 2006).



Resultados

Con la revisión de especímenes se confirmó la identidad de *Peltophorus polymitus* Boheman. Actualmente, existen bases de datos de acceso libre como la de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y la base de datos del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) cuyos datos nos muestran los registros confirmados de la presencia de diferentes especies de insectos plaga. En el caso de picudo pinto, se encontraron registros de la presencia en México en 16 estados: Chiapas, Ciudad de México, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas y Tlaxcala. Gracias a la revisión bibliográfica y el uso de programas útiles en modelo de distribución se obtuvo un mapa de registros para México, en donde los puntos indican la presencia confirmada de la especie (Figura 4).

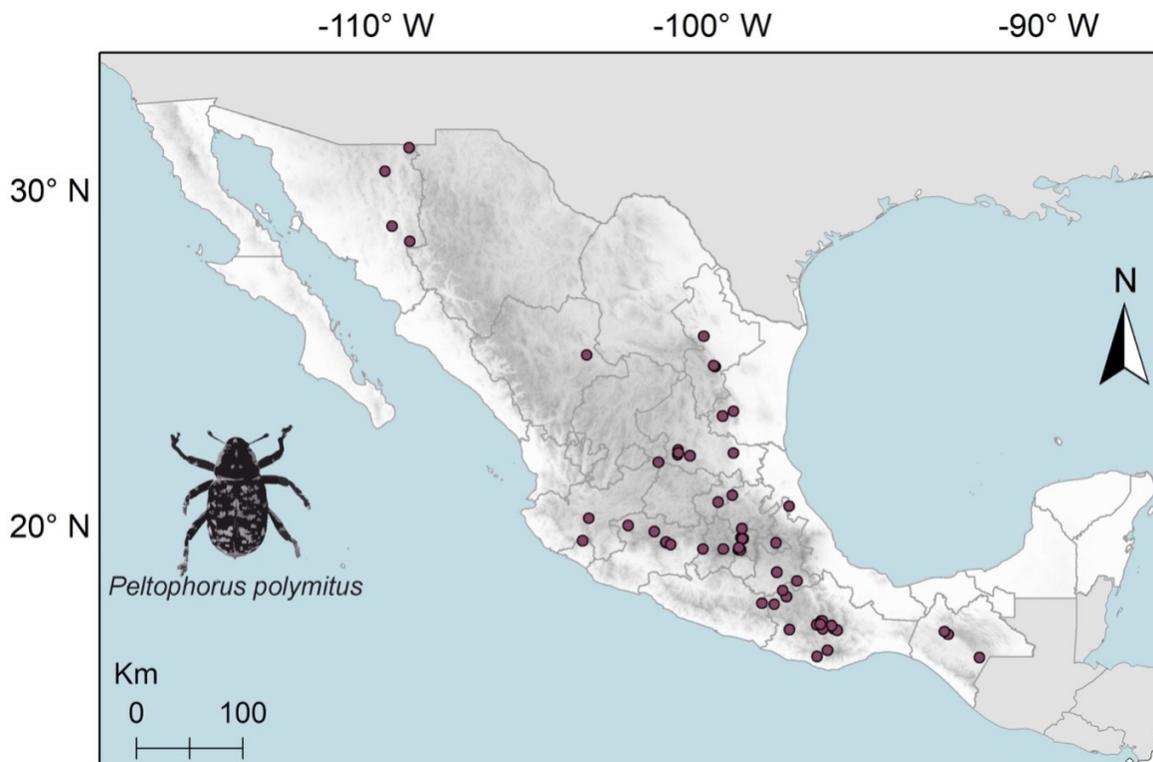


Figura 4. Mapa de registros de *Peltophorus polymitus* Boheman en México

En el análisis del modelo de distribución donde se identificaron las variables que aportan a la distribución del picudo pinto, se encontró que la temperatura media del trimestre más húmedo tiene la mayor importancia en la distribución



con un 37.1%, considerada como variable bio 8; seguida por la estacionalidad de la precipitación con un 15.5% considerada como la variable bio 15. Esto quiere decir que las condiciones óptimas para la presencia de la plaga están dadas por la humedad y la precipitación.

Tabla 1. Variables empleadas en la elaboración del modelo de distribución potencial y su porcentaje de importancia

Variable	Interpretación	% de importancia
bio2	Rango de temperatura media anual	13.5
bio8	Temperatura media del trimestre más húmedo	37.1
bio9	Temperatura media del trimestre más seco	3.3
bio13	Precipitación del mes más húmedo	14.3
bio14	Precipitación del mes más seco	0.0
bio15	Estacionalidad de la precipitación	15.5
bio18	Precipitación del trimestre más cálido	1.6
bio19	Precipitación del trimestre más frío	14.5

Actualmente, la distribución del picudo pinto en México depende de las condiciones ambientales como la humedad y la precipitación. Esto quiere decir que posiblemente los meses con mayor humedad y lluvia aportan condiciones óptimas para la presencia de este insecto plaga. Considerando el modelo realizado, se estimó que *P. polymitus* Boheman, mejor conocido como picudo pinto, se encuentra en un 18.4% de nuestro territorio mexicano, es decir, en un área de 361,871.5 km² (Figura 5). También podemos observar que las condiciones climáticas determinantes para su distribución se concentran en regiones del centro y sureste de México, incluyendo a los estados de Michoacán, Jalisco, Guerrero, Chiapas y Oaxaca como áreas en las que se espera una mayor presencia de esta plaga.

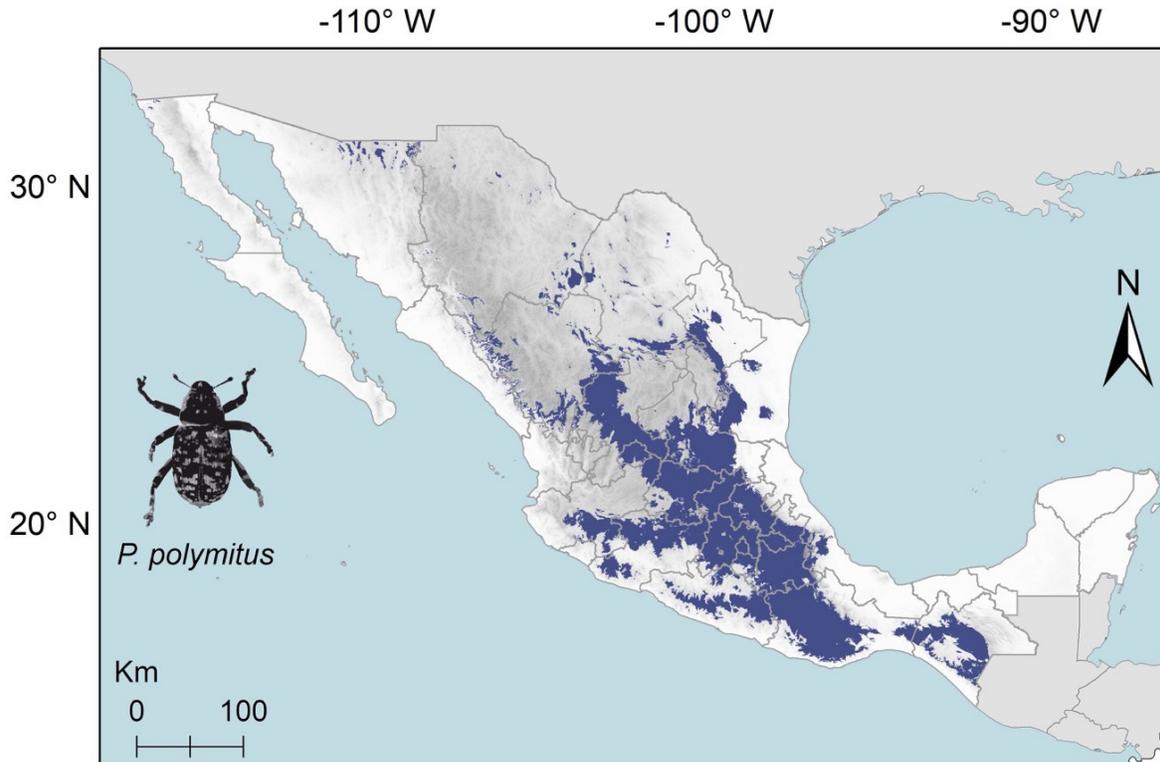


Figura 5. Distribución potencial del picudo pinto, *P. polymitus* Boheman en México

Discusión y conclusión

Actualmente en el Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A. C. (CIATEJ), sede Zapopan, se realizan estudios moleculares (región COI) de los especímenes colectados para conocer más acerca de esta especie. Sin embargo, es importante establecer redes de colaboración con los productores de agave en los diferentes estados de México, en donde se ha reportado la presencia de este insecto y en regiones que cuentan con las condiciones climáticas óptimas para su establecimiento. Es importante generar estrategias para un monitoreo preventivo y propuestas de control biológico antes de que las poblaciones de este insecto aumenten y la incidencia de daño sea mayor. Una propuesta favorable sería implementar a las capacitaciones ya existentes (con productores de tequila, mezcal, lechugilla y fibras provenientes de agave) la información sobre este insecto plaga, para una identificación oportuna.

Con los modelos de distribución generados en esta investigación, se presentan las áreas óptimas para la presencia de *P. polymitus*, picudo pinto, que posiblemente no han sido exploradas, pero que cuentan con las condiciones ambientales propicias para la expansión de la especie. Esto es de gran importancia para los

productores de agave que se encuentran en esa región por los posibles impactos ecológicos y económicos que puedan tener en un futuro.

Los datos generados con esta investigación abren una oportunidad para explorar nuevas regiones en donde posiblemente se encuentren poblaciones de picudo pinto e iniciar estrategias de monitoreo preventivo, así como para la investigación científica orientada a la captura y control en áreas con presencia confirmada y distribución potencial. Otro aspecto importante en esta reflexión es el daño colateral que pueden tener los sistemas agroalimentarios al verse afectados los quiotes que son visitados cada día por aves, insectos y murciélagos endémicos que se alimentan y necesitan de estas estructuras florales para coexistir. Además, estos polinizadores que visitan los quiotes son de gran importancia para la cadena de interacciones biológicas no sólo de la polinización, mismos que ayudan a la conservación y equilibrio de los sistemas agroalimentarios de nuestro país. Por tanto, exhortamos al gremio de investigadores, productores y sector empresarial a unir esfuerzos en la investigación de plagas y control biológico en nuestro país.



Figura 6. Productores en campo, monitoreo de agaves con daño por picudo del agave y picudo pinto

Agradecimientos

A los proyectos FORDECYT 296369 y 292474, a CONACHYT por la beca posdoctoral 239732. A los productores anónimos del estado de Michoacán por el apoyo en campo. A César V. Rojas-Gómez por el apoyo bibliográfico y asesoría taxonómica.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que la investigación se realizó en ausencia de cualquier relación comercial o financiera que pudiera interpretarse como un potencial conflicto de interés.



Referencias

- Brena-Bustamante, P., Lira-Saade, R., García-Moya, E., Romero-Manzanares, A., Cervantes-Maya, H., López-Carrera, M., & Chávez-Herrera, S. (2013). Utilization of stalk and flower buds of *Agave kerchovei* in the Tehuacán-Cuicatlán Valley, Mexico. *Botanical Sciences*, *91*(2), 181-186.
- Elith, J. H., Graham, C. P., Anderson, R., Dudík, M., Ferrier, S., Guisan, A. J., Hijmans, R., Huettmann F, R. Leathwick J, Lehmann A, Li J, G. Lohmann L, A. Loiselle B., Manion, G., Moritz, C., Nakamura, M., Nakazawa, Y., McC, M., Overton, J., Townsend, Peterson, A. J., Phillips, S., Richardson, K., Scachetti-Pereira, R. E., Schapire, R., Soberón, J., Williams, S. S., Wisz, M. E., Zimmermann, N. (2006). Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data. *Ecography*, *29*, 129–151.
- Figuroa-Castro, P., López-Martínez, V., González-Hernández H., Jones R. W. & Zamora Gallegos, I. A. (2016). First report of *Peltophorus adustus* (Fall) (Coleoptera: Curculionidae: Baridinae) in Mexico, with two new host associations. *The Coleopterists Bulletin*, *70*(3), 667–670.
- González-Castillo, M. P., Escalante, M. Q. y Castaño-Meneses, G. (2011). Arthropods in natural communities in mescal agave (*Agave durangensis* Gentry) in an arid zone. *American Journal of Applied Sciences*, *8*, 933-944.
- González-Hernández, H., Figuroa-Castro, P., Rubio-Cortés, R., Jones, R. W. & Valdez-Carrasco, J. M. (2015). First report of *Peltophorus polymitus* Boheman (Coleoptera: Curculionidae) on three species of *Agave* (Asparagaceae) in Mexico. *Acta Zoológica Mexicana (n. s.)*, *31*(3), 473-476.
- Morón Ríos, M. A. & Terrón, R. A. (1988). *Entomología práctica: una guía para el estudio de los insectos con importancia agropecuaria, médica, forestal y ecológica de México*. Instituto de Ecología.
- Morrone, J. J. (2000). Mexican weevils (Coleoptera: Curculionoidea): A preliminary key to families and subfamilies. *Acta Zoológica Mexicana*, *80*, 131-141.
- Phillips, S. J., Dudík, M. (2008). Modeling of species distributions with Maxent: new extensions and a comprehensive evaluation. *Ecography*, *31*(2), 161–175
- Reyes-Muñoz, J. L., Correa-Ramírez, M. M., Zamora-Gutierrez, V., Sánchez-Alfaro, M. F., Uribe-Ordóñez, L. A., Niño-Maldonado, S. (2020). Distributional Extension of *Peltophorus polymitus* (Boheman 1845)1 at Durango, Mexico. *Southwestern Entomologist*, *45*(1), 169-174.
- Rodríguez, W. D., Navarrete-Heredia, J. L., Vásquez-Bolaños, M., Rodríguez-Macias, R., Briceño-Félix, G. A. Coronado Blanco, J. M. & Ruíz-Cancino, E.



- (2019a). Insects associated with the genus *Agave* spp. (Asparagaceae) in Mexico. *Zootaxa*, 4612(4), 451-493.
- Rodríguez, W. D., Navarrete-Heredia, J. L., Vásquez-Bolaños, Rodríguez-Macias, M. & Briceño Félix, G. A. (2019b). *Escarabajos asociados a Agave tequilana Weber variedad Azul*. Universidad de Guadalajara.
- Romo, A. & Morrone, J. J. (2012). Especies mexicanas de Curculionidae (Insecta: Coleoptera) asociadas con agaves (Asparagaceae: Agavoideae). *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 83, 1025-1035.
- Sleeper, E. L. (1963). A study of the Zygopinae (Coleoptera: Curculionidae) of America North of Mexico, I. *Bulletin So. Calif. Academy Sciences*, 62(4), 209-220.
- Trejo-Salazar, R. E., Scheinvar, E., & Eguiarte, L. E. (2015). ¿Quién poliniza realmente los agaves? Diversidad de visitantes florales en 3 especies de *Agave* (Agavoideae: Asparagaceae). *Revista mexicana de biodiversidad*, 86(2), 358-369.

