



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL

SITUACIÓN ACTUAL DE *Scyphophorus acupunctatus* GYLLENHAL (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EN MÉXICO.

Milton Brandon Recéndiz-De la Mora¹, Santiago Niño-Maldonado², Vannia del Carmen Gómez-Moreno², Jesús Lumar Reyes-Muñoz^{1*}, Yatziri Estefanía Venegas-Solís¹, Sara Valenzuela-Ceballos¹, Homero Sánchez-Galván¹, Luis Alberto Cano³

Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez del Estado de Durango. Av. Universidad s/n, Fracc.Filadelfia, CP 35010, Gómez Palacio, Durango, México¹.

Facultad de Ingeniería y Ciencias, Centro Universitario Victoria, Universidad Autónoma de Tamaulipas. Adolfo López Mateos, CP 87149, Ciudad Victoria, Tamaulipas, México².

Unidad Académica de Agricultura. Universidad Autónoma de Nayarit. Carretera Tepic-Compostela Km. 9. C.P. 63155. Xalisco, Nayarit, México³.

delamoramilton@gmail.com¹

coliopteranino@hotmail.com²

mantiz@outlook.es³

reyesjlr@gmail.com⁴

venegassolisatziriestefania@gmail.com⁵

sara.valenzuela@ujed.mx⁶

hosagafcb@gmail.com⁷

luis.cano@uan.edu.mx⁸

✉ reyesjlr@gmail.com¹

Carr. México-Texcoco km 36.5, 56230, Montecillo, Estado de México, México.

Folia Entomológica Mexicana (nueva serie), 2024, 10: e20241005.

Recibido: 20/07/2024

Aceptado: 26/09/2024

Publicado en línea: 28/10/2024



SITUACIÓN ACTUAL DE *Scyphophorus acupunctatus* GYLLENHAL (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EN MÉXICO

UPDATE OF *Scyphophorus acupunctatus* GYLLENHAL (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) IN MÉXICO

Milton Brandon Recéndiz-De la Mora¹ , Santiago Niño-Maldonado² , Vannia del Carmen Gómez-Moreno² , Jesús Lumar Reyes-Muñoz^{1*} , Yatziri Estefanía Venegas-Solís¹ , Sara Valenzuela-Ceballos¹ , Homero Sánchez-Galván¹ , Luis Alberto Cano³ 

Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez del Estado de Durango. Av. Universidad s/n, Fracc.Filadelfia, CP 35010, Gómez Palacio, Durango, México¹.

Facultad de Ingeniería y Ciencias, Centro Universitario Victoria, Universidad Autónoma de Tamaulipas. Adolfo López Mateos, CP 87149, Ciudad Victoria, Tamaulipas, México².

Unidad Académica de Agricultura. Universidad Autónoma de Nayarit. Carretera Tepic-Compostela Km. 9. C.P. 63155. Xalisco, Nayarit, México³.

*Autor de correspondencia: reyesjlr@gmail.com

Recibido: 20/07/2024

Aceptado: 26/09/2024

Publicado en línea: 28/10/2024

Editor Asociado: Santiago Niño Maldonado

RESUMEN. El picudo del agave (*Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal, 1838) pertenece a la familia Curculionidae, es un insecto originario de México, distribuido en la mayoría del territorio nacional. Es una especie muy estudiada, la mayoría de las investigaciones lo describen como la principal plaga del cultivo del agave y se le adjudican cuantiosas pérdidas económicas en industrias textiles, ornamentales, tequileras y mezcaleras. A pesar de ser una especie muy estudiada, poco se ha investigado a cerca de su distribución en los diferentes biomas o tipos de vegetación y en la actualidad no existen estudios que hayan analizado su distribución y/o su presencia en los diferentes gradientes altitudinales. Por lo anterior, en esta investigación se documenta la distribución actual del picudo en México dentro de los diferentes biomas y altitudes presentes en el país. Además, se registran nuevas distribuciones estatales y hospederos para la especie. Con los resultados obtenidos, se sugiere que se siga investigando este aspecto para determinar la preferencia de la especie por las altitudes y los elementos bióticos y abióticos que puede servir en el manejo y control de la especie para disminuir el daño económico que causa a nivel nacional.

Palabras clave: Altitudes, biomas, hospederos, picudo.

ABSTRACT. The weevil (*Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal, 1838) is an insect native and widely distributed in Mexico that belongs to the Curculionidae family. It's general biology is well known and is frequently described as one of the main pests of agave croplands being responsible for significant economic losses in textile, ornamental, tequila and mezcal industries. Despite being a well-studied species, little research has been done concerning its distribution in the different ecoregions or vegetation associations within the country, but also, very few information regarding elevation or latitudinal gradients is available. Therefore, this study documents the current distribution of the sisal weevil in

Mexico taking into consideration main ecological regions and elevation at country level. Furthermore, new state records and new host species are recognized. Based on results, we suggested that further research should be carried out addressing the species' preference for elevation and interactions among biotic and abiotic conditions to offer better management and control techniques to reduce the economic damage caused by this important pest at national level.

Key words: Altitudes, biomes, hosts, weevil.

INTRODUCCIÓN

El género *Agave* fue propuesto por Linnaeus (1753), pertenece a la familia Asparagaceae, tienen una gran variedad de adaptaciones morfológicas y fisiológicas que les permiten sobrevivir a temperaturas cálidas y soportar periodos largos de sequía, gracias a esto se pueden adaptar a una amplia variedad de ambientes (Gschaedler *et al.*, 2017; García-Mendoza *et al.*, 2019). A nivel mundial, este género engloba unas 210 especies, en México se encuentran 159 (75%) de las cuales 129 son endémicas, representando el 61% de las especies existentes en el mundo y el 81% presentes (García-Mendoza *et al.*, 2019), aunado a lo anterior, este género es el octavo más diverso en México (Villaseñor, 2016).

En México la investigación enfocada a plagas en agaves ha tomado relevancia, estas plantas satisfacen distintas necesidades a pobladores de zonas áridas y semiáridas del país, e incluso son el soporte de importantes actividades económicas generadoras de riqueza como la industria tequilera, mezcalera y textil (Domínguez *et al.*, 2008).

La producción de las bebidas alcohólicas derivadas del *Agave* se ven afectadas por cuestiones ambientales y biológicas, una de ellas es la presencia de plagas (Aquino *et al.*, 2017; Figueroa-Castro *et al.*, 2017). En México, el picudo *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal, 1838 ha sido señalado como la principal plaga del agave (Solís-Aguilar *et al.*, 2001; Aquino *et al.*, 2007; Romo y Morrone, 2012), ocasionando un impacto negativo en el cultivo al provocar un declive en la producción de importantes industrias (Aquino *et al.*, 2006). Se calculan pérdidas del

25% en la tequilera; 24% a 46.4% en la mezcalera y en plantas ornamentales afecta un 40% (Solís-Aguilar *et al.*, 2001; Valdés-Rodríguez *et al.*, 2004; Servín *et al.*, 2006; Aquino *et al.*, 2014).

Por este motivo, el presente estudio tiene como principal objetivo analizar la distribución conocida del picudo del agave, así como la distribución a través de gradientes altitudinales y biomas existentes dentro de la República Mexicana. Se enlistan las especies hospederas registradas hasta el momento y considerando los datos obtenidos, en este trabajo, se reportan nuevas distribuciones estatales y hospederos, ampliando el panorama de la situación actual de dicha plaga en México. El generar y ampliar el conocimiento de estos insectos plaga es de gran valor para los productores que buscan tener mejores rendimientos, aminorando los efectos negativos causados por este insecto; así mismo, esto dará la pauta a posibles estrategias de manejo a corto, mediano y largo plazo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los registros de *S. acupunctatus* en México se obtuvieron de fuentes que incluyeron revisión de literatura, así como bases de datos: Global Biodiversity Information Facility (<https://www.gbif.org/es/>), INaturalist México (<https://mexico.inaturalist.org/>), EncicloVida (<https://enciclovida.mx/>) y datos de colectas realizadas por los autores del presente trabajo.

Para la elaboración del mapa se utilizó la capa de "Vegetación potencial" obtenida de CONABIO (<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>), utilizando un sistema de coordenadas geográficas,



CC BY-NC-SA

Atribución-NoComercial-CompartirIgual

disolviendo la capa de acuerdo con los principales biomas reconocidos por Villaseñor y Ortiz (2014). El análisis del coeficiente de correlación (r) se realizó con el objetivo de generar una ecuación para predecir si la presencia de la especie estaba asociada con la altitud, estimando el grado de correlación entre ambas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Distribución de *S. acupunctatus* en México

En la actualidad el picudo del agave *S. acupunctatus* se encuentra distribuido en 23 estados de la República Mexicana, es decir, en el 71% del territorio nacional (Cuadro 1) (Halfpter, 1957; Ramírez-Choza, 1979; García, 1981;

Romero-Nápoles, 1998; Salas-Araiza *et al.*, 2001; Camino *et al.*, 2002; Bravo *et al.*, 2003; Díaz-Batres, 2004; Servín *et al.*, 2006; Jones y Luna-Cozar, 2007; Martínez-de la Vega, 2007; Márquez-Luna y Asiain-Álvarez, 2008; Vega-Ortiz, 2008; Aquino *et al.*, 2010; González-Castillo *et al.*, 2011; López-Martínez *et al.*, 2011; Maya *et al.*, 2011; Rodríguez-Rebollar *et al.*, 2012; Romo y Morrone, 2012; Figueroa-Castro *et al.*, 2013; Terán-Vargas y Azuara-Domínguez, 2013; Azuara *et al.*, 2014; Soto-Hernández *et al.*, 2016; Ruiz-Montiel *et al.*, 2017; Cruz *et al.*, 2019; Jones y Obregón-Zúñiga, 2013; Bailón-Ortiz *et al.*, 2020; Martínez *et al.*, 2021; Reyes-Muñoz *et al.*, 2021b; Arizona State University Biocollections, 2022; Naturalista, 2022; Pedraza-Méndez *et al.*, 2024).

Cuadro 1. Distribución reportada para picudos del agave en México, (*) representa los registros en literatura y bases de datos, mientras que, (**) representa nuevas distribuciones estatales.

Baja California**	Estado de México*	Nayarit**	Sinaloa**
Baja California Sur*	Guanajuato*	Nuevo León**	Sonora*
Chiapas*	Guerrero*	Oaxaca*	Tamaulipas*
Chihuahua*	Hidalgo*	Puebla*	Tlaxcala*
Ciudad de México*	Jalisco*	Querétaro*	Veracruz*
Coahuila*	Michoacán*	Quintana Roo*	Yucatán*
Durango*	Morcos*	San Luis Potosí*	Zacatecas**

La información disponible en las plataformas de acceso abierto como Naturalista, EncicloVida y GBIF fueron relevantes, así como los datos de colectas realizadas por los autores del presente trabajo, se amplía la distribución conocida de *S. acupunctatus* y reporta los estados de: **Baja California, Nayarit, Nuevo León, Sinaloa y Zacatecas** como nuevos registros estatales en México, lo que representa el 87% de la

distribución en la República Mexicana (ANEXO I). En Aguascalientes, Campeche, Colima y Tabasco no hay registros ni estudios sobre el picudo; no obstante, es muy probable que este insecto se encuentre en estas entidades federativas, ya que se cultivan diferentes especies de agaves (DOF, 2018; SIAP, 2023), las cuales son hospederos del picudo (Fig. 1).

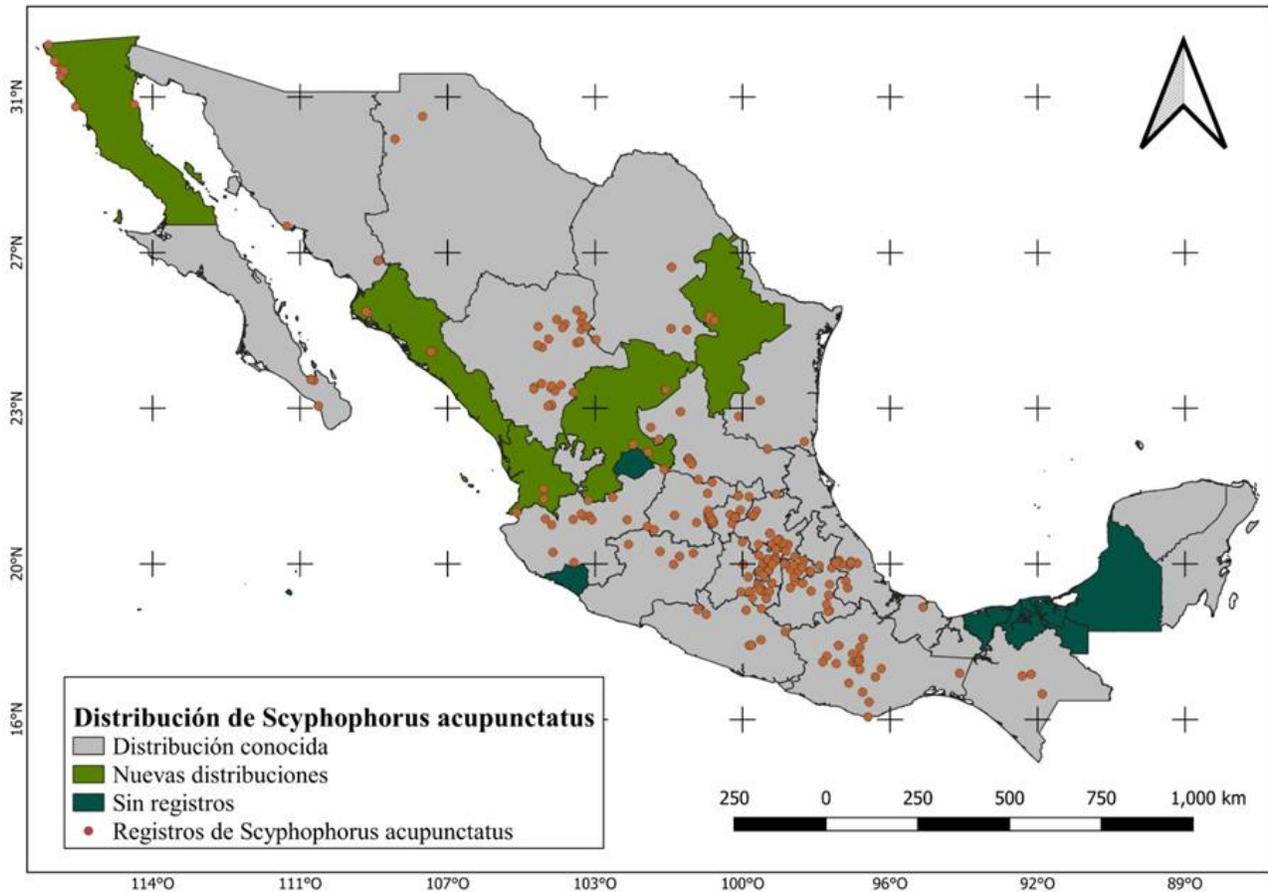


Figura 1. Distribución de *Scyphophorus acupunctatus* en México.

La distribución de las especies está limitada a sus restricciones fisiológicas por diversos factores ambientales (Mac Arthur, 1972), como temperatura y humedad. Dependiendo de las necesidades de cada especie, los intervalos ambientales y factores poblacionales influyen en el establecimiento, reproducción y supervivencia del organismo (Huntley *et al.*, 1995; Pearson and Dawson, 2003), presentando un incremento en su área de distribución. Muchas de ellas son especies nativas, las cuales amplían su distribución en sitios donde no se encontraban sin tener impactos negativos sobre la biodiversidad (Low, 2008).

Scyphophorus acupunctatus es un insecto originario de México (Vaurie, 1971), considerada la principal plaga del agave, generando afectaciones directas. Las larvas del insecto barrenan las piñas para alimentarse, mientras que, el daño indirecto es causado por la susceptibilidad de la planta provocada por el daño directo, lo que

propicia el ataque de otros insectos plaga y fitopatógenos como levaduras, bacterias y hongos. Asimismo, *S. acupunctatus* es vector de patógenos de agaves, los cuales se pueden encontrar en el aparato bucal o cuerpo del insecto (Castillo *et al.*, 1991; Terán-Vargas y Azuara-Domínguez, 2013; SENASICA-DGSV, 2016).

Hospederos de *S. acupunctatus* en México

En México diversas especies de agaves son utilizadas como cultivos, los cuales tienen importancia económica y cultural (Enríquez, 2008), por este motivo, el picudo ha proliferado en el país, provocando un aumento en la población y distribución del picudo (Waring y Smith, 1986). Sin embargo, se ha identificado que *S. acupunctatus* es el principal problema de estos cultivos, provocando daños, por ende, pérdidas económicas (Solís-Aguilar *et al.*, 2001; Aquino *et al.*, 2007).

En la actualidad el picudo del agave se ha reportado en 38 especies de la familia Asparagaceae; no obstante, existen registros que también atacan individuos de la familia Cactaceae. En el presente trabajo se reporta a las especies de: *Agave schidigera* Lem., *A. guadalajarana* Trel. y *A. bovicornuta* Gentry como nuevos hospederos (Cuadro 2) (Vaurie, 1971; Ramírez-Choza, 1979; Ruvalcaba, 1983; Vaurie, 1983; Waring and Smith, 1986; Camino

et al., 2002; Valdés-Rodríguez *et al.*, 2004; Servín *et al.*, 2006; Aquino *et al.*, 2010; González-Castillo *et al.*, 2011; Maya *et al.*, 2011; Romo y Morrone, 2012; Terán-Vargas y Azuara-Domínguez, 2013; Aquino *et al.*, 2014; Rodríguez y Navarrete-Heredia, 2017; Reyes-Muñoz *et al.*, 2021a; Arizona State University Biocollections, 2022; Palemón-Alberto *et al.*, 2022; González, 2023).

Cuadro 2. Hospederos reportados para picudos del agave en México, * representan los registros en literatura y bases de datos, mientras que, ** representan nuevos hospederos.

Familia Asparagaceae				Familia Cactaceae
<i>Agave americana</i> L.*	<i>A. fourcroydes</i> Lem.*	<i>A. palmeri</i> Engelm.*	<i>A. sisalana</i> Perrine.*	<i>Pachycereus pringlei</i> (S. Watson) Britton and Rose*
<i>A. angustifolia</i> Haw.*	<i>A. guadalajarana</i> Trel.**	<i>A. parryi</i> Engelm.*	<i>A. tequilana</i> F. A. C. Weber.*	
<i>A. asperrima</i> Jacobi.*	<i>A. inaequidens</i> K. Koch.*	<i>A. peacockii</i> Croucher.*	<i>Furcraea tuberosa</i> (Mill.) W. T. Aiton.*	
<i>A. atrovirens</i> Karw. ex Salm-Dyck.*	<i>A. karwinskii</i> Zuuc.*	<i>A. potatorum</i> Zucc.*	<i>Polianthes tuberosa</i> L.*	
<i>A. attenuata</i> Salm-Dyck.	<i>A. kerchovei</i> Lem.*	<i>A. rhodacantha</i> Trel.*	<i>Yucca aloifolia</i> L.*	
<i>A. bovicornuta</i> Gentry.**	<i>A. lechuguilla</i> Torr.*	<i>A. salmiana</i> Otto ex Salm-Dyck.*	<i>Y. valida</i> Brandege.*	
<i>A. convallis</i> Trel.*	<i>A. macroacantha</i> Zucc.*	<i>A. schidigera</i> Lem.**	<i>Y. gigantea</i> Lem.*	
<i>A. cupreata</i> Trel. y A. Berger.*	<i>A. mapisaga</i> Trel.*	<i>A. schottii</i> Engelm.*	<i>Y. valida</i> Brandege.*	
<i>A. datylio</i> F. A. C. Weber.*	<i>A. marmorata</i> Roezl.*	<i>A. seemanniana</i> Jacobi.*		
<i>A. durangensis</i> Gentry.*	<i>A. maximiliana</i> Baker.*	<i>A. shawii</i> Engelm.*		

Los resultados coinciden con lo mencionado por SENASICA-DGSV (2016) ya que este insecto, a la fecha, se hospeda en plantas de la familia Asparagaceae (38 spp.) y Cactaceae (1 sp.). De las 159 especies de agaves que se reportan para México (García-Mendoza *et al.*, 2019), el 20% se reporta como hospederos.

Scyphophorus acupunctatus se ha reportado en otros géneros como *Dasyilirion* spp. Zucc. (Vaurie, 1983; Boero *et al.*, 2024), *Furcraea* spp. Vent. (Riba y Alonso, 2007; Chamorro *et al.*, 2016; Boero *et al.*, 2024), *Beaucarnea* Lem. (Riba y Alonso, 2007; Boero *et al.*, 2024), *Dracaena* spp. L. (Riba y Alonso, 2007; Boero *et al.*, 2024) y *Lophophora* J.M. Coult. (Vaurie, 1983), de igual manera, se ha registrado en especies como *Agave mexicana* Lam., *A. polyacantha* Haw., *A. mitis* Mart., *Beaucarnea recurvata* (K. Koch and Fintelm.) Lem., *Dasyilirion longissimum* Lem. y *Dracaena draco* (L.) L. (Zimmerman, 1941; Vaurie, 1983; Riba y Alonso, 2007; Boero *et al.*, 2023), aunque no se tienen registros de que hospedan estas plantas en México, es importante monitorearlas ya que se distribuyen dentro del territorio Nacional.

Por último, en México se han reportado 159 especies del género *Agave* (García-Mendoza *et al.*, 2019), razón por la cual este país es reconocido como centro de origen de especies, así como de la diversificación de agaves (CONABIO, 2006). Aunado a lo anterior y conjuntando estas dos características, el picudo del agave está relacionado con la presencia y distribución sobre estas especies ya que se alimenta de ellas (Waring and Smith, 1986).

Los agaves generaron una amplia diversidad filogenética y morfológica, debido a su domesticación y diversificación mediante la selección humana por civilizaciones antiguas (González-Elizondo *et al.*, 2009). Es probable que el picudo y las especies de agaves hayan

coexistido hace mucho tiempo o que hayan tenido un proceso de coevolución o co-especiación en plantas como en los insectos (Anderson, 1993), en relación que ambos grupos son nativos de México (Vaurie, 1971; Gentry, 1982). Quizá este fenómeno ha sido notorio en *S. acupunctatus* por su estrecha relación huésped-hospedante, lo que propicia el aumento de esta plaga al convertirse en un monocultivo (Martínez-Palacios *et al.*, 2012).

Los curculiónidos, en particular la subfamilia Curculioninae, representan un grupo ideal para la evaluación de la coespeciación, la diversidad de especies es alta y la mayoría de las angiospermas sirven como hospederos, muchos linajes muestran un alto grado de asociación con una gama limitada de plantas hospederas y ciertas especies se asocian con un número limitado de hospederos, algunas pueden ser oligófagas o monófagas, sin embargo, pocos estudios han abordado las interrelaciones entre insectos fitófagos y sus plantas hospederas, desde la perspectiva filogenética, siendo necesario probar la aplicabilidad del escenario coevolutivo y la probabilidad de coespeciación y los pocos trabajos que existen no respaldan este tipo de coevolución (Anderson, 1993).

Distribución de *S. acupunctatus* en diferentes Biomas en México

De acuerdo con los registros obtenidos en artículos publicados, así como en bases de datos (GBIF, NaturaLista y EncicloVida) y datos de colectas realizadas por los autores del presente trabajo, el picudo *S. acupunctatus* se encuentra distribuido dentro de los cinco biomas propuestos por Villaseñor y Ortiz (2014), representándose de la siguiente manera: 1. Matorral (45%); 2. Bosque templado (30%); 3. Bosque tropical estacionalmente seco (19%); 4. Bosque húmedo de montaña (5%); 5. Bosque tropical húmedo (1%) (Fig. 2).

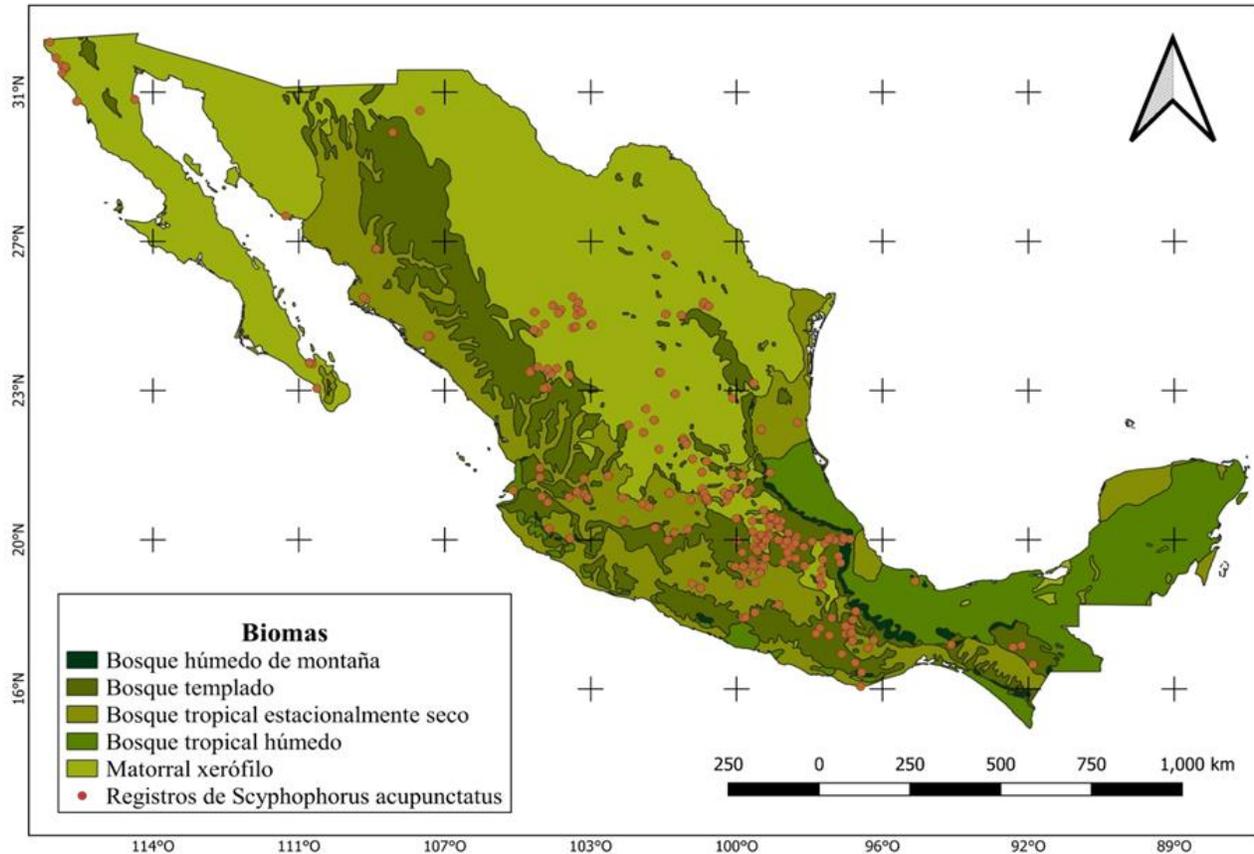


Figura 2. Distribución de *S. acupunctatus* dentro de los principales biomas reconocidos por Villaseñor y Ortiz (2014).

Estudios realizados en Durango indican que *S. acupunctatus* se encuentra distribuido en cuatro de las cinco ecorregiones reconocidas para el Estado, excepto en Pie de Monte (Reyes-Muñoz *et al.*, 2021b), una ecorregión representada por vegetación de chaparrales y bosques bajos abiertos (González-Elizondo *et al.*, 2007), sin embargo, los resultados encontrados en el presente trabajo difieren, ya que dentro de la clasificación dada por Villaseñor y Ortiz (2014) en este bioma se agrupa la vegetación de chaparral y al nivel nacional el picudo se encuentra distribuido en todos los biomas.

Por otro lado, la distribución del picudo se encuentra con mayor frecuencia en los biomas de Matorral (Chaparral, matorral submontano, de desiertos fríos y calientes) y Bosque Templado (Bosque de *Abies* Mill., encino, pino-encino y *Pinus* L.), sin embargo, debido a que los insectos

se alimentan de agaves, el tipo de vegetación presentes en cada bioma no afecta la distribución del picudo, ya que en México las especies de agaves se distribuyen desde zonas costeras, palmares, desiertos, matorrales, pastizales, bosques de pino-encino, bosques secos y selvas bajas (CONABIO, 2006).

Distribución en altitudinal en México

Otro factor que influye en la distribución de las especies se asocia con gradientes altitudinales, localizándose en altitudes mayores a un área de distribución menor, mientras que, en altitudes bajas hay un área de distribución mayor, esta es una tendencia registrada para distintos grupos taxonómicos como: plantas, mamíferos, insectos y anfibios distribuidos en centro y norte América (Stevens, 1992).

De manera particular, en los insectos, diversos autores mencionan que la riqueza de especies se ve afectada de acuerdo con su gradiente altitudinal, encontrando una menor riqueza en altitudes altas (Lawton *et al.*, 1987; Brehm y Fiedler, 2004), tal como lo reportan con escarabajos de la familia Scarabaeidae (Martín-Piera y Lobo, 1993; Lobo y Halffter, 2000; Deloya *et al.*, 2007, 2013), Curculionidae (Jones *et al.*, 2012), Chrysomelidae (Niño *et al.*, 2005; Sánchez-Reyes *et al.*, 2014), coleópteros y dípteros (Sánchez-Ramos *et al.*, 1993).

Por otro lado, otros estudios mencionan que la mayor riqueza y diversidad de especies en diferentes grupos entomológicos se da en las partes medias de un gradiente altitudinal (Janzen,

1973; Morón y Terrón 1984; Escobar *et al.*, 2005), lo cual difiere del análisis realizado en el presente trabajo, donde se observa que *S. acupunctatus* se encuentra en altitudes que van desde los 6 msnm hasta los 4,141 msnm.

Sin embargo, los datos muestran que la altitud no influye sobre la presencia de la especie *S. acupunctatus*, al mostrar una correlación negativa moderada ($r = -0.410$, $R^2 = 0.168$) entre la altitud y la presencia de la especie, no obstante, en la Figura 3 se observa que la mayoría de los registros se concentran en dos gradientes altitudinales entre los 1,000 hasta los 1,900 msnm (41%) y 2,000-2,600 msnm (35%).

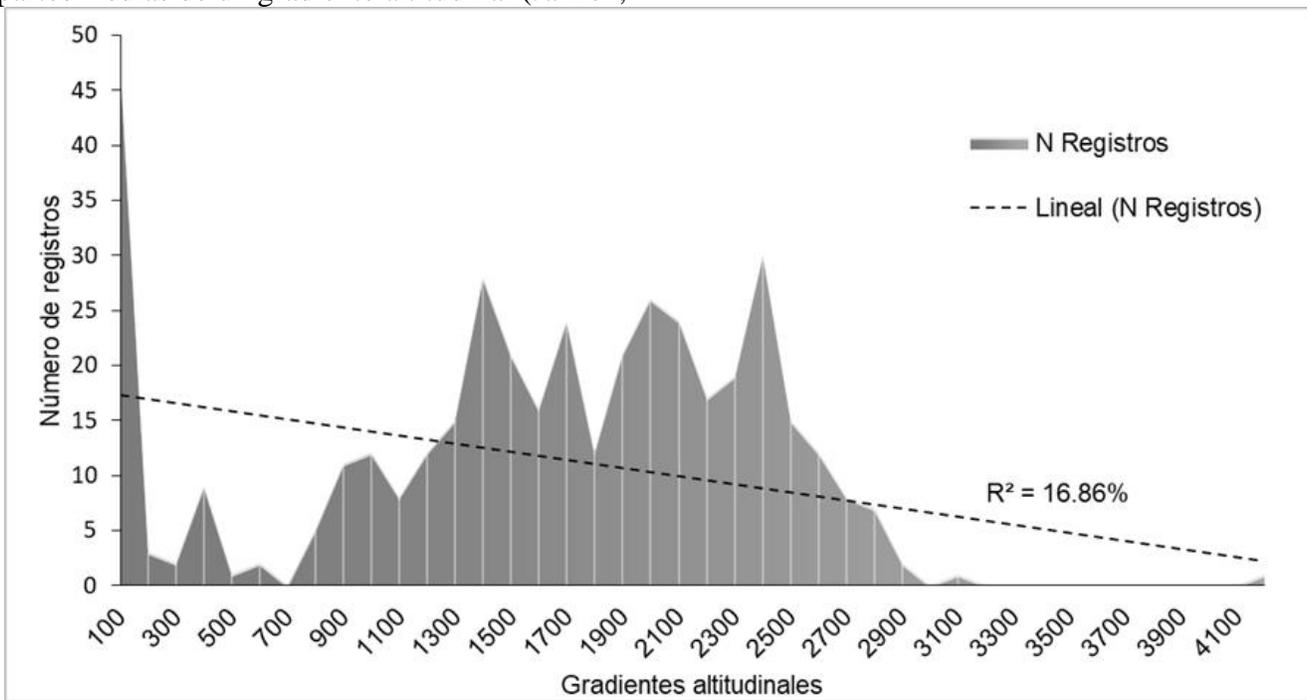


Figura 3. Registros de *S. acupunctatus* en varios gradientes altitudinales en México. Línea punteada = tendencia lineal de la especie.

Diversos autores han tratado de correlacionar el factor altitud respecto a la riqueza y abundancia de insectos, Lawton *et al.* (1987) mencionan que la baja riqueza de especies respecto a altitudes mayores se da por la reducción de recursos, ambientes desfavorables y disminución de hábitats, por el contrario, se ha mencionado que existe una mayor disponibilidad de alimentos en altitudes intermedias, es importante considerar que las tasas fotosintéticas y respiratorias de las

plantas son mayores en altitudes bajas y menores en altitudes elevadas; como resultado de la acumulación de compuestos fotosintéticos es superior en altitudes medias (Janzen, 1973; Janzen *et al.*, 1976).

Por lo anterior, es probable que las altitudes no afecten sobre la distribución de *S. acupunctatus* debido a la amplia distribución altitudinal y latitudinal que tienen las especies de agaves en el país (CONABIO, 2006).

CONCLUSIÓN

Se reportan nuevas distribuciones estatales para el picudo *S. acupunctatus* en: Baja California, Nayarit, Nuevo León, Sinaloa y Zacatecas. A la fecha el picudo no ha sido reportado en los estados de Aguascalientes, Campeche, Colima y Tabasco por falta de estudios y/o colectas.

En la actualidad en México, el picudo *S. acupunctatus* también ha sido reportado en variedades de agaves como: *Agave americana* var. *oaxacensis* Gentry y *A. angustifolia* var. *angustifolia* (= *A. pacifica* Trel.), las cuales son importantes por su aprovechamiento en el país, sin embargo, no se tienen estudios acerca de las posibles afectaciones que pudiera ocasionar el picudo en las variedades de agaves.

Al momento, la mayor parte de los registros se presentan en el centro sur del país, debido a que estas zonas han sido más estudiadas. A falta de estudios en la parte norte, se recomienda seguir realizando investigaciones y monitoreos, para, de esta manera evitar la proliferación masiva del picudo del agave.

El picudo negro tiene preferencias en plantas de la familia Asparagaceae (38 spp.), principalmente del género *Agave* (32 spp.), estas especies representan el 20% del total reportado en México. Por vez primera se reporta *Agave schidigera*, *A. guadalajarana* y *A. bovicornuta* como hospederas del picudo negro.

El picudo se encuentra distribuido en los cinco Biomas presentes en México, con mayor presencia en Matorral. A la fecha no se habían realizado estudios sobre distribución altitudinal a escala nacional por lo que es el primer estudio. Debido al amplio rango que *Scyphophorus acupunctatus* presenta, la altitud no influye sobre la presencia de este individuo. Se recomienda evaluar si la altitud influye en la abundancia relativa del picudo.

No hay estudios acerca de la relación filogenética que tiene *S. acupunctatus* con sus especies de agave hospederas, es indispensable realizar

investigaciones para evidenciar la posible interrelación coevolutiva, coespeciación (insecto/hospedero).

Se recomienda a los productores y personas dedicadas a la comercialización de plantas de agave brindar la debida atención al momento del transporte de plántulas y piñas, ya que es un momento crítico en donde de manera involuntaria se puede trasladar de un lugar a otro esta especie (plaga del agave), así mismo, se sugiere cuarentenar o verificar la cadena productiva de inicio a fin (colecta de semilla, germinación, trasplante y aprovechamiento).

Es importante generar este tipo de estudios sobre este taxón, el conocer su distribución actual, altitud y hospederos ayuda a tener un conocimiento integral de la especie cuya problemática podría seguir aumentando por ser la principal plaga de agaves en México.

AGRADECIMIENTOS

Al Centro de Estudios Ecológicos de la Facultad de Ciencias Biológicas-UJED, a los Ingenieros Eduardo y Fernando Navarro Vargas por permitirnos acceder a sus predios, a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) por el permiso de colecta otorgado (10/K5-0159/12/20 y 10/K5-0056/07/24). Al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología (CONAHCYT; CVU 1156348), así como a la Fundación Mamaleón y SEPROBIO por el financiamiento.

LITERATURA CITADA

Anderson, R. S. (1993). Weevils and plants: phylogenetic versus ecological mediation of evolution of host plant associations in Curculioninae (Coleoptera: Curculionidae). *The Memoirs of the Entomological Society of Canada*, 125(S165), 197-232.

Aquino, B. T., Ruiz, V. J. y Martínez, S. D. (2010). Ecología y biología de *Scyphophorus*

- acupunctatus* Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae), plaga del agave mezcalero en los Valles Centrales de Oaxaca. *Naturaleza y Desarrollo*, 8(1), 59–68.
- Aquino, B. T., Iparraguirre, C. M. y Ruiz, V. J. (2007). *Scyphophorus acupunctatus* (= *interstitialis*) Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae). Plaga del agave mezcalero: Pérdidas y daños en Oaxaca, México. *UDO Agrícola*, 7(1), 175-180.
- Aquino, B. T., Pozo, V. E., Álvarez, H. U. and Delgado, G. J. R. (2014). Host plants of the agave weevil *Scyphophorus acupunctatus* (Gyllenhal) (Coleoptera: Curculionidae) in Oaxaca, México. *Southwestern Entomologist*, 391, 163–169. <https://doi.org/10.3958/059.039.0115>
- Aquino, B. T., Reyes, C. G., Valdez, H. M., Martínez, S. D. y Gallegos, M. V. (2017). Colecta e índices de patogenicidad de nematodos y hongos entomopatógenos nativos en el picudo del agave (*Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal) en Oaxaca, México. *Agroecosistemas*, 2(4), 61-67.
- Aquino, B. T., Ruiz, V. J. e Iparraguirre, C. M. (2006). Control biológico del picudo negro (*Scyphophorus interstitialis* Gyllenhal) con nematodos y hongos entomopatógenos en agave en Oaxaca, México. *UDO Agrícola*, 6(1), 92-101.
- Arizona State University Biocollections (2022). Arizona State University Charles W. O'Brien Collection. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/eeqtx0> accessed via GBIF.org on 2022-07-07.
- Azuara, D. A., Terán, V. A. P., Soto, S. A., Aguilar, P. N. y Martínez, B. L. (2014). Evaluación del tipo de trampa, atrayente alimenticio y feromona de agregación en el trampeo del picudo del agave *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal en Tamaulipas, México. *Entomotropica*, 29(1), 1–8.
- Bailon-Ortiz, A. Z., Segura-Ledezma, S. y Figueroa-Castro, P. (2020). Dinámica Poblacional de *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal, 1838 (Coleoptera: Dryophthoridae) en *Agave angustifolia* Haw en el Sur de Oaxaca. *Entomología Agrícola*, 7: 246-251.
- Boero, F., Zappa, E., Mariotti, M. and Monroy, F. (2024). Feeding ability of the agave weevil *Scyphophorus acupunctatus* (Coleoptera: Dryophthoridae) on different agave hosts susceptible to infestation. *Official Journal of the Societa Botanica Italiana*, 158, 529-533.
- Boero, F., Zappa, E., Monroy, F. and Mariotti, M. (2023). Sustainable management of *Scyphophorus acupunctatus* at the Hanbury Botanic Gardens. *BEPLS*, 5: 12-32
- Bravo, M. E., Arredondo, V. C., Espinosa, P. H. y Canseco, L. A. (2003). Sugerencias para el manejo integrado del picudo del maguey mezcalero *Scyphophorus interstitialis* Gyllenhal. INIFAP. Folleto Técnico, 4. Oaxaca.
- Brehm, G. and Fiedler, K. (2004). Bergmann's rule does not apply to geometrid moths along an elevational gradient in an Andean montane rain forest. *Global Ecology and Biogeography*, 13(1), 7-14.
- Camino, L. M., Castrejon, G. V. R., Figueroa, B. R., Aldana, Ll. L. y Valdes, E. Ma. E. (2002). *Scyphophorus acupunctatus* (Coleoptera: Curculionidae) attacking *Polianthes tuberosa* (Liliales: Agavaceae) in Morelos, México. *Florida Entomologist*, 85(2), 392–393.
- Castillo, S., Popma, J. and Moreno-Casasola, P. (1991) Coastal sand dune vegetation of Tabasco and Campeche, Mexico. *Journal of Vegetation Science*, 2, 73–88.
- Chamorro, M. L., Persson, J., Torres-Santana, C. W., Keularts, J., Scheffer, S. J. and Lewis, M. L. (2016). Molecular and morphological tools to distinguish *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal, 1838 (Curculionidae: Dryophthorinae): a new weevil pest of the endangered century plant, *Agave eggersiana* from St. Croix, US Virgin Islands. *Proceedings of the*

Entomological Society of Washington, 118(2), 218-243.

CONABIO. (2006). *Mezcales y diversidad*, 2a ed. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

Cruz-Faustino, J. J., Figueroa-Castro, P., Alcántara-Jiménez, J. Á., López-Martínez, V. and Silva-García, F. (2019). Vegetal synergists for trapping the adult of *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal, in pheromone baited traps, in *Agave angustifolia* Haw., in Morelos, Mexico. *Acta Zoológica Mexicana (N.S.)*, 35, 1–9. <https://doi.org/10.21829/azm.2019.3502187>

Deloya, C., Madora, A. M. y Covarrubias, M. D. (2013). Scarabaeidae y Trogidae (Coleoptera) necrófilos de Acahuizotla, Guerrero, México. *Revista Colombiana de Entomología*, 39, 88–94.

Deloya, C., Parra-Tabla, V. y Delfín-González, H. (2007). Fauna de coleópteros Scarabaeidae Laparosticti y Trogidae (Coleoptera: Scarabaeoidea) asociados al bosque mesófilo de montaña, cafetales bajo sombra y comunidades derivadas en el centro de Veracruz, México. *Neotropical Entomology*, 36, 5–21. <https://dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2007000100002>

Díaz-Batres, M. E. (2004). Computarización de la Colección Nacional de insectos Dr. Alfredo Barrera Marín del Museo de Historia Natural de la Ciudad de México. Base Coleoptera. Colección CNIABM. Consejo Internacional para la Preservación de las Aves-Sección Mexicana. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto T024. México, D. F

DOF. (2018). Declaración General de Protección de la Denominación de Origen Mezcal. Resolución por la que se modifica la Declaración General de Protección de la Denominación de Origen Mezcal, para incluir los municipios del Estado de Aguascalientes que en la misma se indican (publicada 08 de agosto de 2018 Diario Oficial de la Federación).

Domínguez, R. M. S., González, J. M. de la L., Rosales, G. C., Quiñones, V. C., Delgadillo, D. S., Mireles, O. S. J. y Pérez, M. B. E. (2008). El cultivo *in vitro* como herramienta para el aprovechamiento, mejoramiento y conservación de especies del género *Agave*. *Investigación y Ciencia*, 16(41), 53-62.

Enríquez, V. J. R. (2008). La Propagación y crecimiento de agaves. Fundación Produce Oaxaca A.C. Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. México. 46 p.

Escobar, F., Lobo, J. M. and Halfiter, G. (2005). Altitudinal variation of dung beetle (Scarabaeidae: Scarabaeinae) assemblages in the Colombian Andes. *Global Ecology and Biogeography*, 14(4), 327-337.

Figueroa-Castro, P., Rojas, J. C., López-Martínez, V., González-Hernández, H. y Pérez-Figueroa, M. (2017). ¿Funciona el trampeo masivo para la reducción de poblaciones de *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal en maguey espadín? *Revista Mexicana de Agroecosistemas*, 68-74.

Figueroa-Castro, P., Solís-Aguilar, J. F., González-Hernández, H., Rubio-Cortés, R., Herrera-Navarro, E. G., Castillo-Márquez, L. E. and Rojas, J. C. (2013). Population Dynamics of *Scyphophorus acupunctatus* (Coleoptera: Curculionidae) on Blue Agave. *Florida Entomologist*, 96(4), 1454–1462. <https://doi.org/10.1653/024.096.0425>

García, M. C. (1981). Lista de insectos y ácaros perjudiciales a los cultivos en México. 2 SARH. México, D. F., México. 196 p.

García-Mendoza, A. J., Franco, M. I. S. y Sandoval, G. D. (2019). Cuatro especies nuevas de *Agave* (Asparagaceae, Agavoideae) del sur de México. *Acta Botánica Mexicana*, 126 (e1461), 18 pp. <https://doi.org/10.21829/abm126.2019.1461>

- Gentry, H.S. (1982). *Agaves of Continental North America*. The University of Arizona Press, Tucson. 670 pp.
- González, H. H. (2023). *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal plaga de los magueyes en México. 111-130 pp. *En*: Camacho, R. R. M., Gutiérrez, M. A., Gschaedler, M. A. C. (Eds.). *Los agaves y sus derivados: Tendencias científicas, uso sostenible y patrimonio*. CIATEJ; Mexico 438 pp. ISBN: 978-607-8734-56-6.
- González-Castillo, M. P., Quintos Escalante, M. and Castaño-Meneses, G. (2011). Arthropods in Natural Communities in Mescal Agave (*Agave durangensis* Gentry) in an Arid Zone. *American Journal of Applied Sciences*, 8(10), 933–944.
- González-Elizondo, M., Galván-Villanueva, R., López-Enríquez, I. L., Reséndiz-Rojas, L. y González-Elizondo, M. S. (2009). *Agaves-magueyes, lechuguillas y noas-del Estado de Durango y sus alrededores*. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional-Unidad Durango, Instituto Politécnico Nacional-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Durango, Dgo. 163 pp. ISBN: 978-970-95117-1-8.
- González-Elizondo, M.S., M. González-Elizondo y M.A. Márquez-Linares. (2007). *Vegetación y Ecorregiones de Durango*. Plaza y Valdés Editores-Instituto Politécnico Nacional, México, D.F., 161 pp. ISBN: 978-970-722-698-2.
- Gschaedler, A. C., Mora, A. G., Ramos, S. M. C., Vázquez, G. D. y Valdez, J. G. (2017). *Panorama del aprovechamiento de los Agaves en México*. Red Temática Mexicana, Aprovechamiento Integral Sustentable y Biotecnología de los Agaves. México. CIATEJ: Guadalajara, México. 300 pp.
- Halfpter, G. (1957). *Plagas que afectan a las distintas especies de agave cultivadas en México*. Dirección General de la Defensa Agrícola. SAG. 135 pp.
- Huntley, B., Berry, P. M., Cramer, W. and McDonald, A. P. (1995). Modelling present and potential future ranges of some European higher plants using climate response surfaces. *Journal of Biogeography*, 22(6), 967-1001.
- Janzen, D. H. (1973). Sweep samples of tropical foliage insects: effects of seasons, vegetation types, elevation, time of day, and insularity. *Ecology*, 54(3), 687-708.
- Janzen, D. H., Ataroff, M., Fariñas, M., Reyes, S., Rincon, N., Soler, A., Soriano, P. and Vera, M. (1976). Changes in the arthropod community along an elevational transect in the Venezuelan Andes. *Biotropica*, 8, 193–203.
- Jones, R. W. y Luna-Cozar, J. (2007). Lista de las especies de Curculionoidea (Insecta: Coleoptera) del estado de Querétaro, México. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)*, 23: 59-77.
- Jones, R. W. y Obregón-Zúñiga, J. A. (2013). Captura de datos de la Colección de Curculionoidea (Insecta: Coleoptera) de la Universidad Autónoma de Querétaro. Colección BUAQ-I. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Autónoma de Querétaro. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto HC010. México, D. F.
- Jones, R. W., Niño-Maldonado, S. and Luna-Cozar, J. (2012). Diversity and biogeographic affinities of Apionidae (Coleoptera: Curculionoidea) along an altitudinal gradient in El Cielo Biosphere Reserve of northeastern Mexico. *Revista mexicana de biodiversidad*, 83(1), 100-109.
- Lawton, J. H., MacGarvin, M. and Heads, P. A. (1987). Effects of altitude on the abundance and species richness of insect herbivores on bracken. *The Journal of Animal Ecology*, 147-160.
- Linnaeus, C. (1753). *Species Plantarum*. Tomo I: 1-560, Tomo II: 561-1200 Holmiae.
- Lobo, J. M. and Halfpter, G. (2000). Biogeographical and ecological factors affecting the altitudinal variation of mountainous

communities of coprophagous beetles (Coleoptera: Scarabaeoidea): a comparative study. *Annals of the Entomological Society of America*, 93(1), 115-126.

López-Martínez, V., Alia-Tejagal, I., Andrade-Rodríguez, M., De Jesús García-Ramírez, M. and Rojas, J. C. (2011). Daily activity of *Scyphophorus acupunctatus* (Coleoptera: Curculionidae) monitored with pheromone-baited traps in a field of Mexican tuberose. *Florida Entomologist*, 94: 1091-1093.

Low, T. (2008). Climate change and invasive species: a review of interactions. Canberra: Biological Diversity Advisory Committee.

Mac Arthur, R. H. (1972). Geographical Ecology. Patterns in the distribution of species. New York: Harper and Row.

Márquez-Luna J. y Asiain-Alvarez, J. (2008). Computarización de la Colección de Coleoptera (Insecta) del Centro de Investigaciones Biológicas, UAEH, Pachuca, Hidalgo, México. Colección CC-UAEH. Centro de Investigaciones Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto DC009. México, D. F.

Martínez, O. G., Hernández, M. S., Silva, S. O. and Ordaz Ontiveros, D. S. (2021). Weevils (Coleoptera: Curculionidae) of Coahuila de Zaragoza, México. *Southwestern Entomologist*, 46(4), 947-955.
<https://doi.org/10.3958/059.046.0415>

Martínez-de la Vega, G. (2007). Base de datos de la Colección zoológica del Instituto de Investigación de zonas desérticas de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (BDCZIID-UASLP). Colección IIZD. Instituto de Investigación de Zonas Desérticas. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto V047. México, D. F.

Martínez-Palacios, A., Martínez C, L. E., Nápoles A. C. R., Sánchez V. N. M., Ambríz C. L., Guillén

R. S. y Lobit, P. (2012). Monocultivo y sistemas agresivos de manejo asociados a plagas y enfermedades en plantaciones de *Agave Cupreata* en Michoacán. 85-101 pp. *En: Martínez-Palacios, A., Morales-García, L. J. y Guillén, R. S. (eds.). Aspectos sobre el Manejo y la Conservación de Agaves Mezcaleros en Michoacán. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación. 176 pp. ISBN: 978-607-811-643-0*

Martín-Piera, F. and Lobo, J.M. (1993). Altitudinal distribution patterns of copro-necrophagous Scarabaeidae (Coleoptera) in Veracruz, Mexico. *The Coleopterists Bulletin*, 47(4): 321-334.

Maya, Y., Palacios-Cardiel, C. y Jiménez, M. L. (2011). El cardón *Pachycereus pringlei*, nuevo hospedero para *Scyphophorus acupunctatus* (Coleoptera: Curculionidae) en Baja California Sur, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 82(3), 1041-1045.

Morón, M. A. y Terrón, R. A. (1984). Distribución altitudinal y estacional de los insectos necrófilos en la Sierra Norte de Hidalgo, México. *Acta Zoológica Mexicana (ns)*, (3), 1-47.

NaturaLista. (2022). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Acceso en agosto 2024: <http://www.naturalista.mx/>

Niño-Maldonado, S., Riley, E. G., Furth, D. G. y Jones R. W. (2005). Coleoptera: Chrysomelidae. 417-425 pp. *En: Sánchez-Ramos, G., Reyes-Castillo, P. y Dirzo, R. (Eds.). Historia natural de la Reserva de la Biosfera El Cielo, Tamaulipas, México. Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. 732 pp. ISBN: 968-7662-67-0*

Palemón-Alberto, F., Ortega-Acosta, S.A., Castañeda-Vildozola, Á., Reyes-García, G., Domínguez-Monge, S., Ramírez, Y. R., Toledo-Hernández, E., Toribio-Jiménez, Terrones-Salgado, J., Ortega-Acosta, C., Cruz-Lagunas, B.

- and Vargas-Ambrosio, L. F. (2022). Damage by *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal in Species of Agave. *Southwestern Entomologist*, 47(2), 437-442.
- Pearson, R. G. and Dawson, T. P. (2003). Predicting the impacts of climate change on the distribution of species: are bioclimate envelopes useful? *Global Ecology and Biogeography*, 12, 361-371.
- Pedraza-Méndez, A. A., Vargas-Madríz, H., Rangel-Lucio, J. A., Pérez-Arriaga, E. and Azuara-Domínguez, A. (2024). Temporal Abundance and Involvement of Temperature and Precipitation in the Occurrence of the Beetle *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal on Tequilero Agave. *Southwestern Entomologist*, 49(1), 61–70. <https://doi.org/10.3958/059.049.0106>
- Ramírez-Choza, J. L. (1979). Metodología para el control del max del henequén *Scyphophorus acupunctatus* bajo condiciones de campo como resultados de tres años de estudio. *Folia Entomológica Mexicana*, 42:62–63.
- Reyes-Muñoz, J. L., Correa-Ramírez, M. M., Zamora-Gutierrez, V., Ávila-Rodríguez, V., Sánchez-Alfaro, M. F. y Rivera, A. N. (2021a). Potenciales curculiónidos plaga en *Agave durangensis* en el estado de Durango, México. 44-48 pp. En: Herrera, J. C. [Ed.]. Biodiversidad y Ecología Mexicana. Nuevos Conocimientos y Tecnologías para los Retos Actuales. Universidad Juárez del Estado de Durango, México. 226 p. ISBN: 978-607-503-237-5.
- Reyes-Muñoz, J. L., Niño-Maldonado, S., Sánchez-Alfaro, M. F., Uribe-Ordoñez, L. A., Estrada-Rodríguez, J. L., Lucio-García, J. N. and Correa-Ramírez, M. M. (2021b). Update of the known distribution of *Scyphophorus acupunctatus* (Gyllenhal, 1838) (Coleoptera: Curculionidae) and new host in Durango, Mexico. *The Pan-Pacific Entomologist*, 97(3), 175–178. <https://doi.org/10.3956/2021-97.3.175>
- Riba, I. F. J. M. y Alonso, Z. M. A. (2007). El picudo negro de la pita o agave, o max del henequén, *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal, 1838 (Coleoptera: Dryophthoridae): primera cita para la Península Ibérica. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 41, 419–428.
- Rodríguez, W. D. y Navarrete-Heredia, J. L. (2017). Temporal Abundance of Agave Weevil, *Scyphophorus acupunctatus*, and Two Species of *Hololepta* in *Agave inaequidens*. *Southwestern Entomologist*, 42(4), 1095-1098.
- Rodríguez-Rebollar, H., Rojas, J. C., González-Hernández, H., Ortega-Arenas, L. D., Equihua-Martínez, A., del Real-Laborde, J. I. y J. López-Collado. (2012). Evaluación de un cebo feromonal para la captura del picudo del agave (Coleoptera: Curculionidae). *Acta Zoológica Mexicana (n. s.)*, 28(1): 73-85.
- Romero-Nápoles, J. (1998). Catálogo de insectos de la colección del Centro de Entomología. Instituto de Fitosanidad. Colegio de Postgraduados. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto P038. México, D. F.
- Romo, A. y Morrone, J. J. (2012). Especies mexicanas de Curculionidae (Insecta: Coleoptera) asociadas con agaves (Asparagaceae: Agavoideae). *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 83(4), 1025–1035. <https://doi.org/10.7550/rmb.30633>
- Ruiz-Montiel, C., Ramón-Domínguez, C. I., Domínguez-Reyes, L., Ainsa-Zarate, R. y Mendoza-López, M. R. (2017). Efecto de la Trampa y Atrayente sobre *Scyphophorus acupunctatus*¹ en Agave. *Southwestern Entomologist*, 42(1), 237-247.
- Ruvalcaba, J. M. (1983). El maguey manso. Universidad Autónoma Chapingo; México. 122 pp.
- Salas-Araiza, M. D., O'Brien, C. W. and Romero-Nápoles, J. (2001). Curculionoidea (Insecta: Coleoptera) from the state of Curculionoidea (Insecta: Coleoptera) from the state of Guanajuato, Mexico. *INSECTA MUNDI*, 15(1),

45–57.

<https://digitalcommons.unl.edu/insectamundi/181>

Sánchez-Ramos, G., Lobo, J., Lara-Villalón, M. y Reyes-Castillo, P. (1993). Distribución altitudinal y estacional de la entomofauna necrófila en la Reserva de la Biosfera “El Cielo”, Tamaulipas, México. *Biotam*, 5(1), 13–24.

Sánchez-Reyes, U. J., Niño-Maldonado, S. and Jones, R. W. (2014). Diversity and altitudinal distribution of Chrysomelidae (Coleoptera) in Peregrina Canyon, Tamaulipas, Mexico. *ZooKeys*, (417), 103.

SENASICA-DGSV. (2016). Picudo del agave (*Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal 1838) (Coleoptera: Dryophthoridae). Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria Dirección General de Sanidad Vegetal-Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria-Grupo Especialista Fitosanitario. Ficha Técnica. Tecámac, México. 13p.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (24 de agosto de 2024). Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Recuperado de <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>

Servín, R., Tejas, A., Arce-Montoya, M. y Robert, L. M. (2006). *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae) como potencial insecto-plaga de *Yucca valida* Brandege en Baja California Sur, México. *Folia Entomológica Mexicana*, 45(1), 1–7.

Solís-Aguilar, J. F., González-Hernández, H., Leyva-Vázquez, J. L., Equihua-Martínez, A., Flores-Mendoza, F. J. y Martínez-Garza, Á. (2001). *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal, plaga del agave tequilero en Jalisco, México. *Agrociencia*, 35(6), 663–670.

Soto-Hernández, M., Reyes Castillo, P., García Martínez, O. y Ordaz Silva, S. (2016) Curculiónidos de diversas localidades de la

República Mexicana (Coleoptera: Curculionidae). *Acta Zoológica Mexicana (Nueva Serie)*, 32 (1), 62–70.

Stevens, G. C. (1992). The elevational gradient in altitudinal range: An extension of Rapoport's latitudinal rule to altitude. *The American Naturalist*, 140, 893–911. <https://doi.org/10.1086/285447>

Terán-Vargas, A. P. y Azuara-Domínguez, A. (2013). El picudo *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal y su manejo en el agave tequilero (*Agave tequilana* F.A.C. Weber) variedad azul. Folleto Técnico 1. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional del Noreste Campo Experimental Las Huastecas. Ciudad de México, México.

Valdés-Rodríguez, S., Ramírez-Choza, J. L., Reyes-López, J. y Blanco-Labra, A. (2004). Respuesta del insecto max *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae) hacia algunos compuestos atrayentes del henequén. *Acta Zoológica Mexicana*, 20(3): 157-166.

Vaurie, P. (1971). Review of *Scyphophorus* (Curculionidae: Rhynchophorinae). *The Coleopterists Bulletin*, 25 (1) 1-8.

Vaurie, P. (1983). A Catalog of the Coleoptera of America North of Mexico: Family, Curculionidae, Subfamily, Rhynchophorinae (No. 529). US Department of Agriculture.

Vega-Ortiz, H. E. (2018). Elaboración de la base de datos de los ejemplares de la colección general de insectos adultos de la Dirección General de Sanidad Vegetal. Colección CE-DGSV. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto JC008. Ciudad de México.

Villaseñor, J. L. (2016). Checklist of the native vascular plants of México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87(3): 559-902.

Villaseñor, J. L. y Ortiz, E. (2014). Biodiversidad de las plantas con flores (División Magnoliophyta) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85(SUPPL.). <https://doi.org/10.7550/rmb.31987>

Waring, G. L. and Smith, R. L. (1986). Natural history and ecology of *Scyphophorus acupunctatus* (Coleoptera: Curculionidae) and its associated microbes in cultivated and native agaves. *Annals of the Entomological Society of America*, 79 (2):334-340.

Zimmerman, E. C. (1941). The Rhynchophorinae Found in Hawaii (Coleoptera: Curculionidae). *Proceedings of the Hawaiian Entomological Society*, 11(01): 096-102.

ANEXO I.

DATOS DE REGISTROS ESTATALES

Baja California

MÉXICO: Baja California: Agua Caliente, Tijuana, 32.5091°N, -116.9953°W, 56 msnm, 24-marzo-1951, Col. R. G. Robinson, # de catálogo ASUCOB0002600, colección Charles W. O'Brien Collection, url del ejemplar <http://www.snib.mx/snibgeoportal/Ejemplar.php?id=648b70344083145b25c92bbef48951d1>; N Punta Piedra, Ensenada, 32.0907°N, -116.8391°W, 60 msnm, 30-agosto-1965, Col. Saul Frommer, # de catálogo ASUCOB0002606, colección Charles W. O'Brien Collection, url del ejemplar <http://www.snib.mx/snibgeoportal/Ejemplar.php?id=0997adde7af2db1b023d7a0ad054552e>; Ensenada, Ensenada, 31.8661°N, -116.5997°W, 34 msnm, enero-1934, # de catálogo ASUCOB0002531, colección Charles W. O'Brien Collection, url del ejemplar <http://www.snib.mx/snibgeoportal/Ejemplar.php?id=b87563ff82d1abf5fad6c29281d1a223>;W. San Felipe, San Felipe, 31.0139°N, -114.8476°W,

30 msnm, 06-septiembre-1966, Col. R. Stephen Ward, # de catálogo ASUCOB0002607, colección Charles W. O'Brien Collection, url del ejemplar

<http://www.snib.mx/snibgeoportal/Ejemplar.php?id=c763461a1f97ac4a27bcafd63248d929>

Fuente: Arizona State University Biocollections (2022). Arizona State University Charles W. O'Brien Collection. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/eeqtx0> accessed via GBIF.org on 2022-07-07.

MÉXICO: Baja California: Ensenada, Ensenada, 31.8895°N, -116.6859°W, 28 msnm, 11-julio-2020, Col (observador) Erik Meling, url del ejemplar

<https://mexico.inaturalist.org/observations/53201096>;

Ensenada, Ensenada, 30.9578°N, -116.3152°W, 56 msnm, 20-mayo-2023, Col (observador) silvioesmu, url del ejemplar

<https://mexico.inaturalist.org/observations/162757753>;

Ensenada, Ensenada, 31.8259°N, -116.5958°W, 22 msnm, 06-abril-2024, Col (observador) Kevin Ricardo González Rodríguez, url del ejemplar

<https://mexico.inaturalist.org/observations/207400529>;

Ensenada, Ensenada, 31.8150°N, -116.6010°W, 6 msnm, 06-abril-2024, Col (observador) Frida De La Teja, url del ejemplar

<https://mexico.inaturalist.org/observations/98649112>;

Ensenada, Ensenada, 31.7032°N, -116.6872°W, 70 msnm, 18-abril-2020, Col (observador) Kristen Francis, url del ejemplar

<https://mexico.inaturalist.org/observations/42524425>

Fuente: https://mexico.inaturalist.org/observations?place_id=6793&subview=map&taxon_id=269419

Fuente:

https://mexico.inaturalist.org/observations?place_id=6793&subview=map&taxon_id=269419

Nayarit

MÉXICO: Nayarit: 21 km. W Chapalilla Hwy. 15, Santa María del Oro, 21.1303°N, -104.6046°W, 805 msnm, 25-julio-1993, Col. C.L. Bellamy, # de catálogo ASUCOB0002613, colección Charles W. O'Brien Collection, url del ejemplar

<http://www.snib.mx/snibgeoportal/Ejemplar.php?id=ecd395f51fe6f8925865645d390e6db2>

Fuente: Arizona State University Biocollections (2022). Arizona State University Charles W. O'Brien Collection. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/eeqtx0> accessed via GBIF.org on 2022-07-07.

MÉXICO: Nayarit: Bahía de Banderas, Bahía de Banderas, 20.78871°N, -105.2800°W, 69 msnm, 07-julio-2023, Col (observador) Azael C García, url del ejemplar <https://mexico.inaturalist.org/observations/171759267>

Fuente: https://mexico.inaturalist.org/observations?place_id=6793&subview=map&taxon_id=269419

MÉXICO: Nayarit: Carretera Nayarit El Milagro-El Saladito, Santa María del Oro, 21.3814°N, -104.6074°W, 954 msnm, 25-julio-2024, en *Agave tequilana*, Cols. Luis Cano, J. Lumar Reyes M., Eduardo Navarro, 10♂, 1♀.

Fuente: Colectas propias

Nuevo León

MÉXICO: Nuevo León: Monterrey, Monterrey, 25.6040°N, -100.3309°W, 1,487 msnm, 15-agosto-2020, Col (observador) Carlos García Casanova, url del ejemplar <https://mexico.inaturalist.org/observations/56655799>; Santa Catarina, Santa Catarina, 25.6391°N, -100.4691°W, 776 msnm, 11-junio-2023, Col (observador) Masked Lynx, url del ejemplar <https://mexico.inaturalist.org/observations/166867986>; Santa Catarina, Santa Catarina, 25.7086°N, -100.4559°W, 835 msnm, 11-mayo-2020, Col (observador) Roberto García Barrios, url del ejemplar <https://mexico.inaturalist.org/observations/68042312>

Fuente: https://mexico.inaturalist.org/observations?place_id=6793&subview=map&taxon_id=269419

Sinaloa

MÉXICO: Sinaloa: Ahome, Ahome, 25.8312°N, -109.0567°W, 12 msnm, 27-septiembre-2018, Col (observador) Lic. Kevin Miguel Garibaldi Fierro, url del ejemplar

<https://mexico.inaturalist.org/observations/16966898>; Ahome, Ahome, 25.7913°N, -109.0037°W, 11 msnm, 21-mayo-2024, Col (observador) estebanmance, url del ejemplar <https://mexico.inaturalist.org/observations/217379695>; Culiacán, Culiacán, 24.8172°N, -107.4272°W, 50 msnm, 26-febrero-2020, Col (observador) Ramón Zazueta García, url del ejemplar

<https://mexico.inaturalist.org/observations/39253127>

Culiacán, Culiacán, 24.8238°N, -107.3850°W, 50 msnm, 20-febrero-2020, Col (observador) obduliamota, url del ejemplar <https://mexico.inaturalist.org/observations/39184240>

Fuente: https://mexico.inaturalist.org/observations?place_id=6793&subview=map&taxon_id=269419

Zacatecas

MÉXICO: Zacatecas: Cuauhtémoc, Cuauhtémoc, 22.4949°N, -102.3630°W, 2,139 msnm, 13-agosto-2020, en *Agave* spp. Cols. J. Lumar Reyes M., M. F. Sánchez A. 2♂, 2♀.

Fuente: Colectas propias

ANEXO II.

DATOS DE NUEVOS HOSPEDEROS DE *Scyphophorus acupunctatus* EN MÉXICO.

Jalisco

MÉXICO: Jalisco: San Cristobal de la Barranca-Lobera, San Cristobal de la barranca, 21.0946°N, -103.4925°W, 1,693 msnm, 19-agosto-2020, en *Agave schidigera* y *A. guadalajarana*

Fuente: Colectas propias

Sonora

MÉXICO: Sonora: Camino santa Bárbara, Álamos, 27.0998°N, -108.7376°W, 1,119 msnm, 01-diciembre-2020, en *Agave bovicornuta*; Santa Bárbara punto 2, 27.1031°N, -108.7442°W, 1,283 msnm; Santa Bárbara punto 3, 27.1062°N, -108.7408°W, 1,337 msnm.

Fuente: Colectas propias