

Daño del picudo del agave en maguey Tobalá (*Agave potatorum*): distribución espacial y relación con edad y concentración de azúcares

Agave weevil damage in Tobalá agave (*Agave potatorum*): spatial distribution
and relationship to plant age and sugar concentration

Luciano Martínez-Bolaños^{1*} , Rafael Chiquito-Marcial², Víctor López-Martínez³ ,
Efrain Paredes-Hernández¹, Misael Martínez-Bolaños⁴ , Artemio Pérez-López⁵ ,
Carlos Hugo Avendaño-Arrazate⁴ 

¹ Universidad Autónoma Chapingo, Centro Académico Regional sede Oaxaca, Centro Internacional de Investigación e Innovación en Maguey y Mezcal, 71200, Zimatlán de Álvarez, Oaxaca, México.

² Universidad Autónoma Chapingo, Unidad Regional Universitaria Sursureste, carretera Teapa-Puyacatengo, km 7, 86800, Teapa, Tabasco, México.

³ Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad 1001, 62209, Cuernavaca, Morelos, México.

⁴ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Rosario Izapa, km 18 Carretera Tapachula-Cacahoatán, 30870, Tuxtla Chico, Chiapas, México.

⁵ Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Ingeniería Agroindustrial, Posgrado en Ciencia y Tecnología Agroalimentaria, km 38.5 carretera México-Texcoco, 56230, Texcoco, Estado de México, México.

*Autor para correspondencia: lmartinezb@chapingo.mx; victor.lopez@uaem.mx

Fecha de recepción:
14 de enero de 2025

Fecha de aceptación:
13 de marzo de 2026

Disponible en línea:
14 de abril de 2026

Este es un artículo en acceso abierto que se distribuye de acuerdo a los términos de la licencia Creative Commons.



Reconocimiento-
NoComercial-
CompartirIgual 4.0
Internacional
(CC BY-NC-SA 4.0)

Cómo citar:
Martínez-Bolaños, L., Chiquito-Marcial, R., López-Martínez, V., Paredes-Hernández, E., Martínez-Bolaños, M., Pérez-López, A., & Avendaño-Arrazate, C. H. (2026). Daño del picudo del agave en maguey Tobalá (*Agave potatorum*): distribución espacial y relación con edad y concentración de azúcares. *Acta Agrícola y Pecuaria*, 12, e0121019. <https://doi.org/10.30973/aap/2026.12.0121019>

RESUMEN

El mezcal producido a partir de agaves silvestres presenta alta demanda en los mercados nacional e internacional; sin embargo, su producción se ve afectada por el picudo del agave, *Scyphophorus acupunctatus* (Gyllenhal) (Coleoptera: Dryophthoridae), lo que reduce la productividad del cultivo. En este estudio se determinó: a) la distribución espacial del picudo en dos plantaciones de maguey Tobalá de diferente edad; y b) su impacto en la calidad de las piñas. Los análisis geoestadísticos mostraron diferencias en los focos de infestación según la edad de la plantación. La plantación adulta presentó 16 picos de infestación con distribución agregada, mientras que la plantación joven registró solo tres picos. Las plantas infestadas mostraron una menor concentración de azúcares (17.8 °Bx) en comparación con plantas sanas (29.2 °Bx).

PALABRAS CLAVE

Scyphophorus acupunctatus, distribución espacial, manejo sostenible, mezcal.

ABSTRACT

Mezcal produced from wild agave species has high demand in national and international markets; however, its production is affected by the agave weevil, *Scyphophorus acupunctatus* (Gyllenhal) (Coleoptera: Dryophthoridae), which reduces crop productivity. This study aimed to: (a) determine the spatial distribution of the agave weevil in two Tobalá maguey plantations of different ages; and (b) assess its impact on the quality of agave piñas. Geostatistical analyses revealed differences in infestation hotspots according to plantation age. The adult plantation showed 16 infestation peaks with an aggregated spatial distribution, whereas the young plantation exhibited only three peaks. Plants infested by the agave weevil had a lower sugar concentration (17.8 °Bx) compared to healthy plants (29.2 °Bx).

KEYWORDS

Scyphophorus acupunctatus, spatial distribution, sustainable management, mezcal.

INTRODUCCIÓN

México presenta una riqueza de especies de agaves, y es el principal productor de maguey del mundo (Pérez-López & Simpson, 2020; Food and Agriculture Organization of the United Nations, s. f.). Cuenta con una superficie sembrada de 242,627 ha y una superficie cosechada de 32,777 ha, en las cuales se producen 2,434,207 ton con rendimiento promedio de 74.27 ton ha⁻¹ (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2024). Los agaves presentan un papel histórico, actual y futuro, muy importante para el país debido a su impacto ambiental y socioeconómico, ya que son la base para la conservación de agroecosistemas, y sustento para comunidades rurales. En México, los agaves son la base para la producción de bebidas espirituosas como el mezcal, tequila, raicilla, bacanora, pulque, etc., (Pérez-Zavala et al., 2020), y contribuyen en la alimentación y nutrición humana, debido a la riqueza de compuestos orgánicos que presentan en tallo, hojas e inflorescencias, como: saponinas, flavonoides, inulina, fructanos, fenoles, antioxidantes, aminoácidos, fibras dietéticas y minerales (Álvarez-Chavez et al., 2021; García-Villalba et al., 2023; Pérez-López & Simpson, 2020; Santiago-Martínez et al., 2023).

Además, ante los retos y desafíos mundiales por el cambio climático, los agaves son una alternativa productiva para México y otras regiones del mundo, en especial, por ser plantas con resiliencia y presentar metabolismo ácido de las crasuláceas, con alta eficiencia energética y aprovechamiento de los recursos naturales (Nobel, 1990).

El mezcal con denominación de origen se obtiene de diferentes especies de agave (COMERCAM, 2025). Durante los últimos años, el mezcal derivado de especies nativas ha retomado un auge significativo a nivel nacional e internacional, dentro de las que sobresale el maguey Tobalá (*A. potatorum* Zucc.) (Arellano-Plaza et al., 2022; Sánchez-Fernández et al., 2025); sin embargo, el cultivo es afectado por diferentes problemas fitosanitarios que impactan su calidad y rendimiento (Vega et al., 2013).

En ese sentido, el picudo del agave, *Scyphophorus acupunctatus* (Gyllenhal) (Coleoptera: Dryophthoridae), es la principal plaga que afecta a los agaves cultivados y silvestres en México y en el mundo (Ruiz-Montiel et al., 2008; Viviano et al., 2024). *Scyphophorus acupunctatus* desarrolla su ciclo biológico en las plantas de

maguey en un lapso de 105 a 137 días (Cuervo-Parra et al., 2019); sin embargo, las larvas causan el daño más significativo al perforar el tallo (piña) y alimentarse de los tejidos durante todo su desarrollo; mientras que el adulto se alimenta de la piña del maguey, la cual es rica en azúcares y polímeros recalcitrantes. Las infestaciones por el picudo impactan negativamente en la calidad del mezcal (Palemón-Alberto et al., 2022).

Además, *S. acupunctatus* es vector de microorganismos fitopatógenos como *Pectobacterium carotovora* agente causal de la pudrición del corazón del agave (Aquino-Bolaños et al., 2020); *Pantoea vagans*, agente causal de la pudrición suave de los agaves (Rodríguez Velázquez et al., 2024), y de *Fusarium oxysporum* y *F. solani*, agentes que causan la marchitez y pudrición seca de los agaves (Corona-Rodríguez et al., 2025; Cuervo-Parra et al., 2019; López-Bautista et al., 2020; Ramírez-Ramírez et al., 2017).

Por otra parte, el control del picudo del agave se basa en métodos convencionales, como la aplicación de insecticidas sintéticos, y prácticas culturales como la eliminación de plantas infestadas (Solís-Aguilar et al., 2001). Sin embargo, ante los nuevos requerimientos mundiales de una agricultura sostenible, es necesario desarrollar estudios para un manejo integral de las plagas. Con base en lo anterior, los objetivos del estudio fueron determinar el impacto y distribución espacial de *S. acupunctatus* en el cultivo de maguey Tobalá.

MATERIALES Y MÉTODOS

Sitio de estudio. El estudio se realizó en la comunidad de Infiernillo, Zaachila, Oaxaca, México (16°54'28" N, 97°12'01" O; 1,800 msnm). Las plantaciones fueron cultivadas de manera sostenible, y previa a la cosecha, se les eliminó la inflorescencia (6 a 8 meses) (Figura 1).

Caracterización organoléptica de las piñas de maguey Tobalá. Se muestrearon al azar 40 plantas sanas y óptimas para cosecha. Las plantas se jimilaron y cortaron, posteriormente, se realizó una perforación en la parte central de la piña, y con una micropipeta, se tomó una muestra de 200 microlitros del jugo de la piña (Figura 1). El jugo se colocó en un refractómetro PAL1 (Atago Co., Ltd., Tokyo, Japón) y se determinaron los grados Brix.

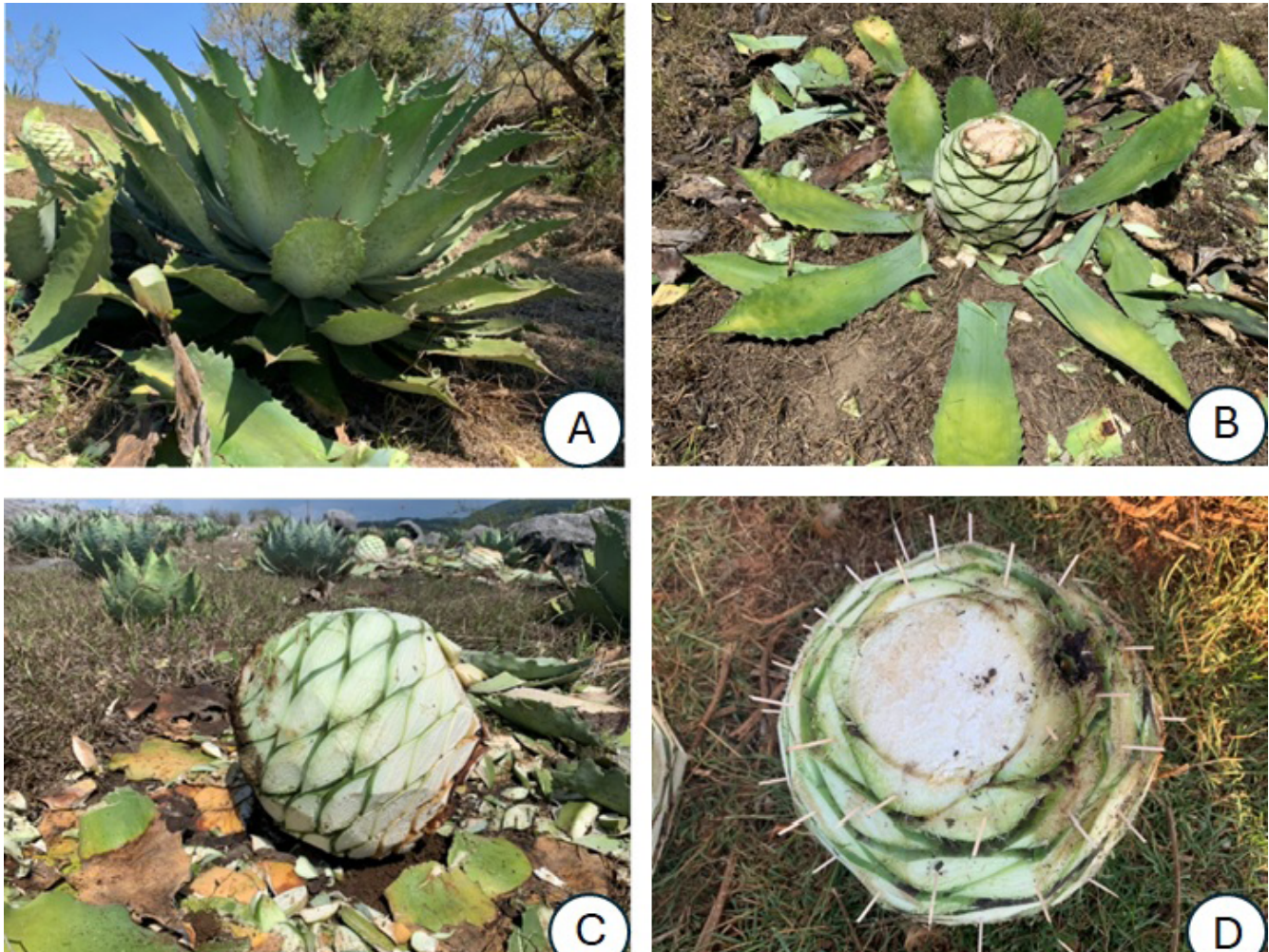


Figura 1. Plantas de maguey Tobalá. A) Cultivo sostenible de *Agave potatorum* en Oaxaca, México, B y C) Proceso de jima de plantas maestreadas de maguey Tobalá, y D) Conteo de hojas por planta.

Incidencia y distribución espacial de *S. acupunctatus*

El estudio se realizó en dos plantaciones de maguey Tobalá con diferente edad: una plantación joven de 4 años y una plantación de 10. El muestreo se realizó en transectos en 8 hileras con 20 plantas de maguey cada una. Cada planta de maguey Tobalá se evaluó visualmente para determinar la incidencia y afectación por picudo, y se ubicó en el espacio. Posteriormente se generaron gráficas para identificar los focos de infestación del picudo del maguey (picos máximos de incidencia). El método de mapeo fue uno geoestadístico interpolativo (Shepard) del *software* Surfer® versión 32.6, que consistió en generar mapas de distribución espacial tridimensional y de contorno, donde a cada planta muestreada se le asignaron coordenadas (x, y, z) acorde al número de hilera, planta e incidencia

de picudo. El patrón espacial se determinó mediante índices de agregación (Morisita y Lloyd).

Impacto del daño del picudo en la calidad organoléptica del maguey Tobalá

El estudio se realizó en un diseño experimental completamente al azar con 20 repeticiones. Las plantas analizadas de *A. potatorum* fueron: a) plantas sanas, b) plantas dañadas por *S. acupunctatus*. La variable medida fue la concentración de azúcares (°Bx) por cada repetición. La unidad experimental fue una planta a cosecha de maguey Tobalá.

Análisis estadístico

Con los datos de la concentración de azúcares por piña de *A. potatorum*, se realizó un análisis de

varianza (ANOVA) mediante el Proc GLM de SAS ver 9.0. Posteriormente, se realizó una prueba de separación de medias (Tukey, 0.05).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización organoléptica (azúcares) de piñas de *A. potatorum*.

El análisis de los resultados de la concentración de azúcares mostró, que el 70 % de piñas presentaron valores superiores a 25 °Bx (Figura 2), lo cual coincide con los criterios establecidos por el Consejo Mexicano Regulador de la Calidad del Mezcal (COMERCAM, 2025) para considerar una materia prima óptima para la producción de mezcal. Este nivel de acumulación de azúcares es consistente con estudios recientes que señalan que *A. potatorum* alcanza su mayor concentración de carbohidratos en ambientes semiáridos con alta radiación solar y disponibilidad hídrica limitada, condiciones que favorecen la eficiencia del metabolismo CAM y la acumulación de azúcares en la piña (García-Morales et al., 2023). Así mismo, investigaciones sobre la ecología y conservación de agaves en Oaxaca han destacado que los sistemas de manejo sostenible implementados por comunidades locales contribuyen tanto a la preservación de especies endémicas como a la obtención de piñas con altos contenidos de azúcares, debido a prácticas que respetan los ciclos de maduración y las dinámicas ecológicas del agave (Rieger, 2025). Estos hallazgos respaldan los resultados de que las condiciones edafoclimáticas del sitio de estudio caracterizados por suelos bien drenados, pendientes moderadas y un régimen de precipitación propio de zonas semiáridas, son particularmente favorables para el desarrollo fisiológico de *A. potatorum*.

Por otro lado, estudios recientes sobre la diferenciación química de mezcales elaborados a partir de distintas especies de agave han demostrado que la concentración inicial de azúcares en la piña influye directamente en el rendimiento fermentativo y en la complejidad aromática del destilado final (López-Aguilar et al., 2024). En ese sentido, los valores superiores a 25 °Bx registrados, no solo garantizan un adecuado rendimiento agroindustrial, sino que también contribuyen a la expresión sensorial característica

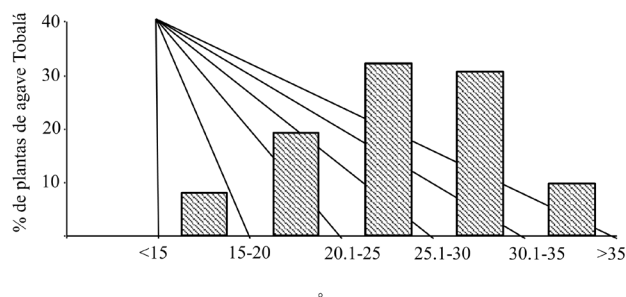


Figura 2. Caracterización de piñas de *A. potatorum* en Infiernillo, Oaxaca, México; acorde con su concentración de azúcares.

de los mezcales producidos con *A. potatorum*, una especie de alto valor cultural y ecológico en Oaxaca.

Distribución espacial del picudo del agave en el cultivo de maguey Tobalá

Los mapas geoestadísticos mostraron diferencias en los focos de infestación por el picudo del agave, acorde con la edad de la plantación. La plantación adulta registró 16 picos de infestación con una distribución espacial agregada; mientras que la plantación joven presentó tres picos (Figura 3). Lo anterior coincide con registros previos realizados por Acosta-Guadarrama et al. (2024) y González Dávila et al. (2024), quienes determinaron que el picudo del agave presentó índice de agregación en maguey espadín (*A. angustifolia*). Los mapas geoestadísticos pueden ser la base para la planificación espacial en el manejo integral sostenible del picudo del agave, útiles para definir la aplicación de medidas de manejo de la plaga, además de mitigar su impacto en este cultivo agroindustrial.

Impacto del ataque de *S. acupunctatus* en la calidad organoléptica del maguey Tobalá

El daño ocasionado por *S. acupunctatus* en *A. potatorum* tiene un efecto directo y significativo sobre la calidad agroindustrial de las piñas, particularmente en la concentración de azúcares solubles. La diferencia observada entre plantas sanas (29.2 °Bx), y plantas dañadas (17.8 °Bx) (Figura 4), evidencia una reducción sustancial en la acumulación de carbohidratos, lo cual afecta de manera crítica el rendimiento potencial para la producción de mezcal (Figura 5). Esta disminución

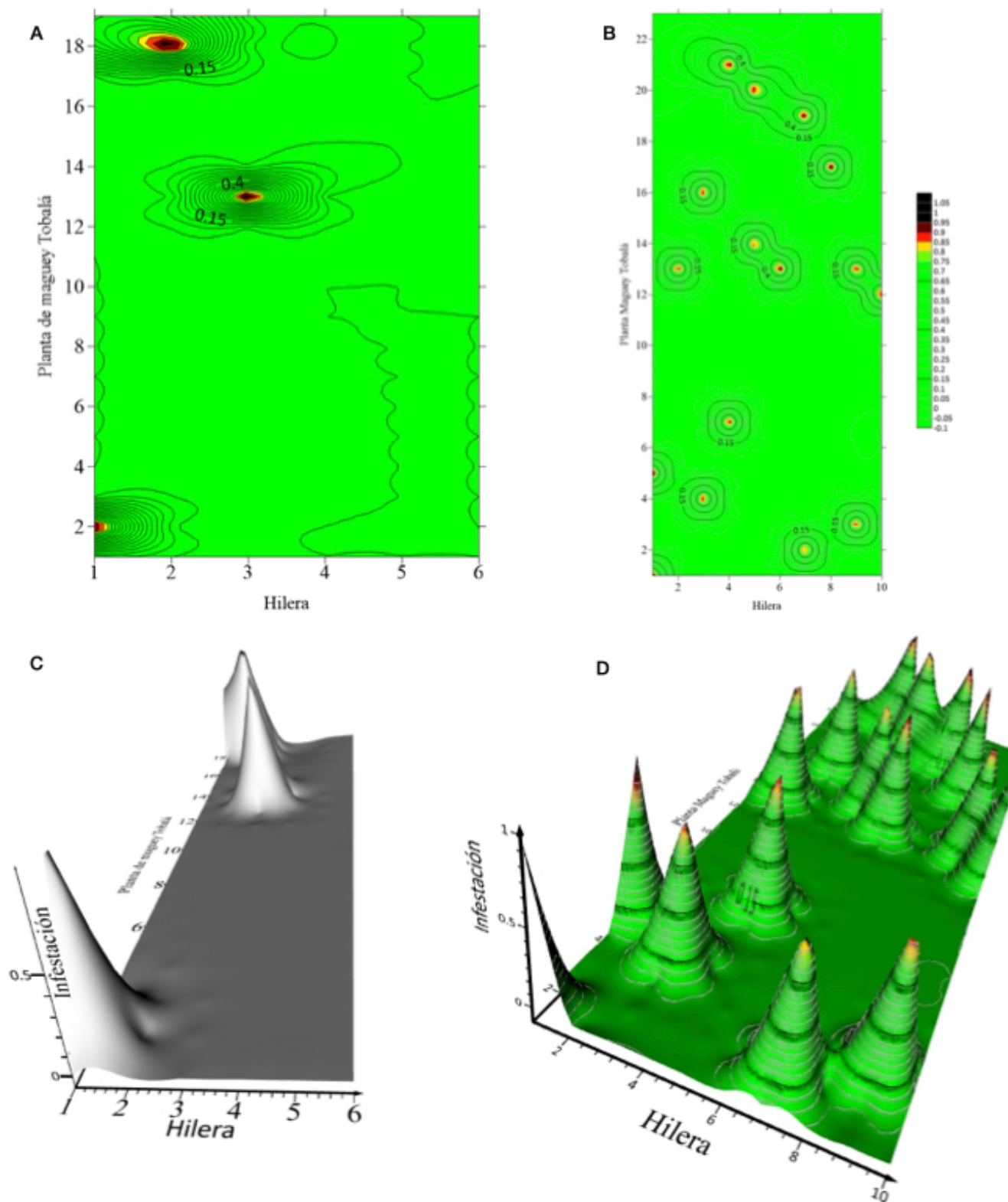


Figura 3. Distribución espacial de *S. acupunctatus* en el cultivo de maguey Tobalá. A y C, Incidencia en plantas jóvenes; B y D, Incidencia en plantas adultas (a cosecha).

coincide con lo reportado en otros sistemas de producción de agave, donde el daño causado por el picudo altera procesos fisiológicos clave como la translocación de fotoasimilados y la integridad de los tejidos de almacenamiento (Cuervo-Parra et al., 2019). Diversos estudios recientes han demostrado que *S. acupunctatus* no solo causa daño mecánico al perforar la base y el cogollo del agave, sino que también actúa como un vector de infecciones secundarias por bacterias y hongos fitopatógenos, como *Pectobacterium caratovororum*, agente causal de la pudrición blanda de los agaves, y *Fusarium oxysporum*, agente causal de la marchitez de los agaves (Corona-Rodríguez et al., 2025; Cuervo-Parra et al., 2019). Recendiz-De la Mora et al. (2024) destaca la interacción entre el daño del picudo y la colonización bacteriana que acelera la descomposición de los tejidos y reduce drásticamente la calidad industrial de las piñas. Esta interacción entre insectos y patógenos explica la pérdida de azúcares, ya que la degradación enzimática de los tejidos provoca el desdoblamiento de las reservas y su conversión en compuestos simples que se pierden durante la descomposición. Por su parte, Arista-Carmona et al. (2023) señalan que la severidad del daño por *S. acupunctatus* está asociada a fluctuaciones poblacionales que pueden incrementarse en condiciones de estrés hídrico o manejo deficiente, lo que aumenta la probabilidad de infestaciones severas y, por ende, de pérdidas en calidad y rendimiento. Esto refuerza la importancia de un manejo fitosanitario preventivo y oportuno, especialmente en cultivos de alto valor como *A. potatorum*, donde la calidad de la piña determina el potencial de producción del mezcal artesanal y de alta gama.

CONCLUSIONES

Las plantaciones sostenibles de *Agave potatorum* en Infiernillo, Oaxaca, México; tienen alto potencial agroindustrial, ya que las piñas registran concentración de azúcares ideal para la producción de mezcal. El picudo del agave mostró un patrón de distribución agregada; con mayor número de focos de infestación en plantaciones adultas que en plantaciones jóvenes, lo que indica que la edad del cultivo influye en la vulnerabilidad y dinámica poblacional de la plaga. El daño causado por *S. acupunctatus* reduce significativamente la calidad agroindustrial de las piñas de maguey, al disminuir de 29.2 °Bx en plantas sanas, a 17.8 °Bx en plantas infestadas, lo que afecta directamente el rendimiento y la eficiencia del proceso mezcalero.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue apoyado por la Secretaría de Ciencias, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) de México a través del Sistema Nacional de Investigadores e Investigadoras, y la Universidad Autónoma Chapingo (UACH-DGIPS) por el proyecto (250007-C-94).

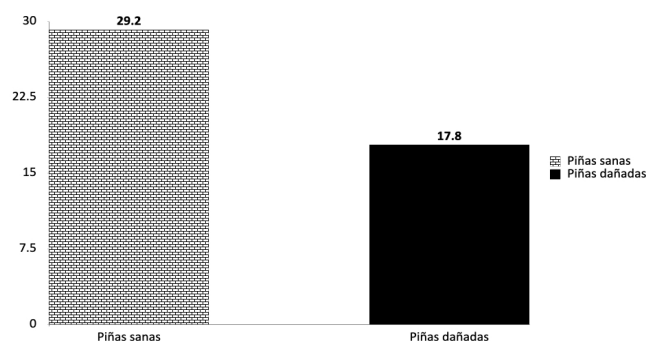


Figura 4. Efecto de daño por *Scyphophorus acupunctatus* en piñas de *Agave potatorum*.

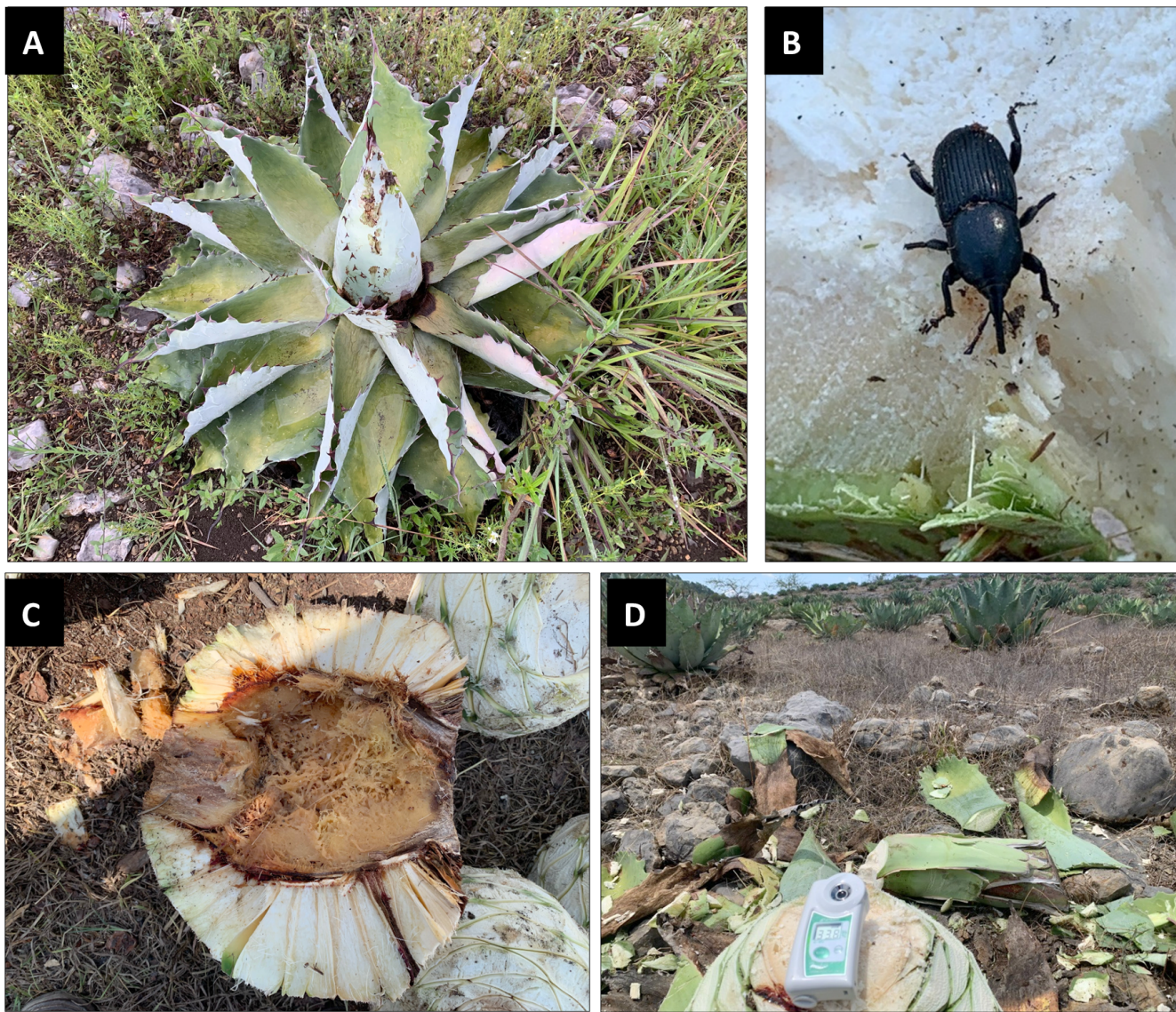


Figura 5. Impacto de *S. acupunctatus* en plantas de *Agave potatorum*. A. Planta de maguay tobalá afectada por el picudo. B. Adulto del picudo en piñas de *A. potatorum*. C. Plantas de maguay cosechadas con pudrición central de la piña y afectación por picudos. D. Evaluación de características organolépticas (azúcares) de las piñas de maguay Tobalá.

LITERATURA CITADA

- Acosta-Guadarrama, A. D., Ramírez-Dávila, J. F., González-Andújar, J. L., Lara-Vazquez, F., & Figueroa-Figueroa, D. K. (2024). Study by spatial distance index analysis of the agave weevil *Scyphophorus acupunctatus* Ghynllid in the State of Mexico. *Southwestern Entomologist*, 49(3), 1528-1547. <https://doi.org/10.3958/059.049.0411>
- Álvarez-Chávez, J., Villamil, M., Santos-Zea, L., & Ramírez-Jiménez, A. K. (2021). Agave by-products: An overview of their nutraceutical value, current applications, and processing methods. *Polysaccharides*, 2(3), 720-743. <https://doi.org/10.3390/polysaccharides2030044>
- Aquino-Bolaños, T., Sánchez-García, J. A., Ortiz-Hernández, Y. D., Hernández-Cruz, J., & Cortés-Martínez, C. I. (2020). Carrier and vector of *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* and its handling through a base of entomopathogenic fungi in *Agave* sp. *Florida Entomologist*, 103(2), 243-246. <https://doi.org/10.1653/024.103.0214>
- Arellano-Plaza, M., Pael-Lerma, J. B., Soto-Cruz, N. O., Krichmayr, M. R., & Mathis, A. G. (2022). Mezcal production in Mexico: Between tradition and commercial exploitation. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 6, 832532. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.832532>
- Arista-Carmona, E., González-Hernández, H., Rodríguez-De la O, J. L., & Cibrian-Tovar, J. (2023). Incidencia, fluctuación poblacional y porcentaje de severidad de *Scyphophorus acupunctatus* en maguey pulquero en el noreste del Estado de México. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 46(2), 157-165.
- Consejo Mexicano Regulador de la Calidad del Mezcal, A.C. (2025). *Normas y criterios de calidad para la producción de mezcal*. COMERCAM.
- Corona-Rodríguez, M. del C., García-Nuñez, H. G., Arzate-Fernandez, A. M., Norman-Mondragón, T. H., & Lamus-Molina, V. (2025). Impact and control prospects of the *Fusarium* complex, associated to wilt in agave and other crops. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 28, 15. <http://doi.org/10.56369/tsaes.5564>
- Cuervo-Parra, J. A., Pérez-España, V. H., López Pérez, P. A., Morales-Ovando, M. A., Arce-Cervantes, O., Aparicio-Burgos, J. E., & Romero-Cortes, T. (2019). *Scyphophorus acupunctatus* (Coleoptera: Dryophthoridae): a weevil threatening the production of agave in Mexico. *Florida Entomologist*, 102(1), 1-9. <https://doi.org/10.1653/024.102.0101>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (S. f.). *FAOSTAT. Crop and livestock products*. FAO. <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL>
- García-Morales, P. A., Velasco-Velasco, V. A., Enríquez-del Valle, J. R., Ruíz-Luna, J., & García-Mendoza, A. J. (2023). Escenarios de distribución de *Agave potatorum* Zucc. Ante el cambio climático. *Revista Mexicana de Agroecosistemas*, 10(1), 14-23. <https://doi.org/10.60158/rma.v10i1.374>
- García-Villalba, W. G., Rodríguez-Herrera, R., Ochoa-Martínez, L. A., Rutiaga-Quiñones, O. M., Gallegos-Infante, J. A., & Gonzalez-Herrera, S. M. (2023). Agave fructans: a review of their technological functionality and extraction processes. *Journal of Food Science and Technology*, 60(4), 1265-1273. <https://doi.org/10.1007/s13197-022-05375-7>
- González Dávila, M., Ramírez Dávila, J. F., Acosta Guadarrama, A. D., & Figueroa Figueroa, D. K. (2024). Distribución espacial de las poblaciones del picudo del agave *Scyphophorus acupunctatus* (Coleoptera: Dryophthoridae) en el Estado de México, México. *Revista Colombiana de Entomología*, 50(2), e13108. <https://doi.org/10.25100/socolen.v50i2.13108>
- López-Aguilar, R., Zuleta-Prada, H., Hernández-Montes, A., & Herbert-Pucheta, J. E. (2021). Comparative NMR metabolomics profiling between Mexican ancestral & artisanal mezcals and industrialized wines to discriminate geographical origins, agave species or grape varieties and manufacturing processes as a function of their quality attributes. *Foods*, 10(1), 157. <https://doi.org/10.3390/foods10010157>
- López-Bautista, V., Mora-Aguilera, G., Gutiérrez-Espinoza, M. A., Mendoza-Ramos, C., Martínez-Bustamante, V. I., Coria-Contreras, J. J., Acevedo-Sánchez, G., & Santana-Peñaloza, B. (2020). Morphological and molecular characterization of *Fusarium* spp. associated to the regional occurrence of wilt and dry bud rot in *Agave tequilana*. *Mexican Journal of Phytopathology*, 38(1), 79-106. <https://doi.org/10.18781/R.MEX.FIT.1911-4>
- Nobel, P. S. (1990). Environmental influences on CO₂ uptake by agaves, cam plants with high productivities. *Economic Botany*, 44, 488-502. <https://doi.org/10.1007/BF02859785>
- Palemón-Alberto, F., Ortega-Acosta, S. Á., Castañeda-Vildozola, Á., Reyes-García, G., Domínguez-Monge, S., Romero-Ramírez, Y., Toledo-Hernández, E., Toribio-Jiménez, J., Terrones-Salgado, J., Ortega-Acosta, C.,

- Cruz-Lagunas, B., & Vargas-Ambrosio, L. F. (2022). Damage by *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal in species of *Agave*. *Southwestern Entomologist*, 47(2), 437-442. <https://doi.org/10.3958/059.047.0219>
- Pérez-López, A.V., & Simpson, J. (2020). The sweet taste of adapting to the desert: Fructan metabolism in *Agave* species. *Frontiers in Plant Science*, 11(324), 1-5. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.00324>
- Pérez-Zavala, Ma. de L., Hernández-Arzaba, J. C., Bideshi, D. K., & Barbosa-Corona, J. E. (2020). *Agave*: a natural renewable resource with multiple applications. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 100(15), 5324-5333. <https://doi.org/10.1002/jsfa.10586>
- Ramírez-Ramírez, M. de J., Mancilla-Margalli, N. A., Meza-Álvarez, L., Turincio-Tadeo, R., Guzmán-De Pena, D., & Avila-Miranda, M. E. (2017). Epidemiology of *Fusarium* agave wilt in *Agave tequilana* Weber var. Azul. *Plant Protection Science*, 53(3), 144-152. <https://doi.org/10.17221/142/2016-PPS>
- Recéndiz-De la Mora, M. B., Niño-Maldonado, S., Gómez-Moreno, V. Del C., Reyes-Muñoz, J. L., Venegas-Solís, Y. E., Valenzuela-Ceballos, S., Sánchez-Galván, H., & Cano, L. A. (2024). Situación actual de *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae) en México. *Folia Entomológica Mexicana (nueva serie)*, 10, e20241005. <https://doi.org/10.53749/fem.2024.10.05>
- Rieger, I. A. (2025). "Rewilding" the mezcal market: cultural practices and the conservation of agaves in Oaxaca, Mexico. *Wild*, 2(2), 20. <https://doi.org/10.3390/wild2020020>
- Rodríguez Velázquez, N. D., Pérez Pérez, G. O., Vergara Arellano, G., Estrada de los Santos, P., Mendoza Figueria, J. S., & Chávez-Ramírez, B. (2024). *Pantoea vagans* causing soft rot disease in *Agave angustifolia*, in Mexico. *Journal of Phytopathology*, 172(1), e13280. <https://doi.org/10.1111/jph.13280>
- Ruiz-Montiel, C., García-Coapio, G., Rojas, J. C., Malo, E. A., Cruz-López, L., del Real, I., & González-Hernandez, H. (2008). Aggregation pheromone of the agave weevil, *Scyphophorus acupunctatus*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 127(3), 207-217. <https://doi.org/10.1111/j.1570-7458.2008.00703.x>
- Salazar-Rivera, G. I., Pereira-Santana, A., Hernández-Velázquez, I. M., Olivares-Miranda, M., Ibarra-Laclette, E., Mathis, A. C. G., Enriquez-Vara, J. N., & Zamora-Briseño, J. A. (2024). Disentangling the gut bacterial communities of the agave weevil, *Scyphophorus acupunctatus* (Coleoptera: Curculionidae). *Symbiosis*, 92, 381-392. <https://doi.org/10.1007/s13199-024-00978-4>
- Sánchez-Fernández, R. E., Pérez-López, A., Morales-Solis, A., Manilla-Tellez, Y., Reyes-Carmona, E. D., & Avila-Urbe, G. (2025). Chemistry of mezcal: Volatile profile of artisanal mezcal made from wild agaves of Oaxaca. *Foods*, 14(7), 1222. <https://doi.org/10.3390/foods14071222>
- Santiago-Martínez, A., Pérez-Herrera, A., Martínez-Gutiérrez, G.A., & Meneses, M. E. (2023). Contributions of agaves to human health and nutrition. *Food Bioscience*, 53, 102753. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2023.102753>
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (S. f.). *Anuario estadístico de la producción agrícola*. SIAP. https://nube.siap.gob.mx/avance_agricola/
- Solis-Aguilar, J. F., González-Hernández, H., Leyva-Vázquez, J. L., Equihua-Martínez, A., Flores-Mendoza, F. J., & Martínez-Garza, Á. (2001). *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal, plaga del agave tequilero en Jalisco, México. *Agrociencia*, 35, 663-670.
- Viviano, A., Cocco, A., Colangelo, P., Delitala, G. M., Pantaleoni, R. A., & Loru, L. (2024). Worldwide distribution and phytogeography of the agave weevil *Scyphophorus acupunctatus* (Coleoptera, Dryophthoridae): the rise of an overlooked invasion. *Neobiota*, 90, 53-78. <https://doi.org/10.3897/neobiota.90.101797>