

LA HISTORIA DETRÁS DE MI GUACAMOLE

Karina Sánchez-Echeverría¹, Yurixhi Maldonado-López² y Pablo Cuevas-Reyes¹

¹Laboratorio de Ecología de Interacciones Bióticas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. karina.sanchez.echeverria@umich.mx, pablo.cuevas@umich.mx

²Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, yurixhimaldonado@gmail.com

La historia detrás de mi guacamole busca dar a conocer y resaltar la importancia que tienen las abejas y otros insectos para el desarrollo y producción del llamado oro verde. Así como de las repercusiones negativas que tiene el incremento de las plantaciones de aguacate para sus polinizadores.

Palabras clave: Aguacate, agrosistemas, antropización, polinización, abejas.

Llega el fin de semana y en nuestro patio ya se percibe el aroma a carne asada y no puede faltar su complemento perfecto: “el guacamole”. El aguacate es un fruto amado por muchos, gracias a su aporte nutricional tanto de grasas insaturadas como vitaminas benéficas para la salud humana y por su textura suave y sabor inigualable (Hurtado-Fernández *et al.* 2018). Pero... ¿te has puesto a pensar en la historia que hay detrás de cada aguacate? La formación de cada aguacate depende de la polinización, pero ¿Quién o quienes son los responsables de su polinización?, ¿Acaso será el viento?; lo averiguaremos en seguida.

¿QUIÉN ESTÁ DETRÁS DE MI AGUACATE?

Su nombre “aguacate” deriva de la palabra náhuatl “ahuacatl” que significa testículo, haciendo referencia a la forma del fruto y que era considerado como el fruto de la fertilidad por los aztecas. El aguacate (*Persea americana* Mill) es nativo de Centro América y fue cultivado y domesticado por culturas mesoamericanas en la región de Tehuacán, Puebla, quienes transmitieron esta práctica a otras culturas como los Mayas y Olmecas. Por lo que el ser humano comenzó a disfrutar de este manjar desde 8000-7000 A.C. (Chen *et al.* 2009). Existe un poco de controversia de quien poliniza al aguacate. En algunos casos se ha reportado que las flores del aguacate se autopolinizan, es decir, los granos de po-

len llegan al estigma de la misma flor por acción del viento o la gravedad y no necesitan ningún insecto como intermediario (Davenport *et al.* 1994). Sin embargo, la intervención de los insectos para la polinización y producción del aguacate es esencial en la mayoría de los huertos de aguacate (Ish-Am, 2005) (Fig. 1).

En diferentes partes del mundo, incluido México y Centro América, la abeja de la miel *Apis mellifera* que es una especie exótica originaria de Europa es considerada el principal y más eficiente polinizador del aguacate (Dymond *et al.* 2021). Las colmenas de la abeja de la miel se introducen comercialmente durante la temporada de floración en la mayoría de los huertos de aguacate con fines de polinización (Ish-Am *et al.* 1999; Pérez-Balam *et al.* 2012). Sin embargo, existen diversos polinizadores silvestres que habitan en el bosque que pueden ser más abundantes en las flores de los aguacates que inclusive las abejas de la miel, pero su presencia y/o eficacia es poco conocida. Por ejemplo, en México, algunos insectos nativos como las abejas sin

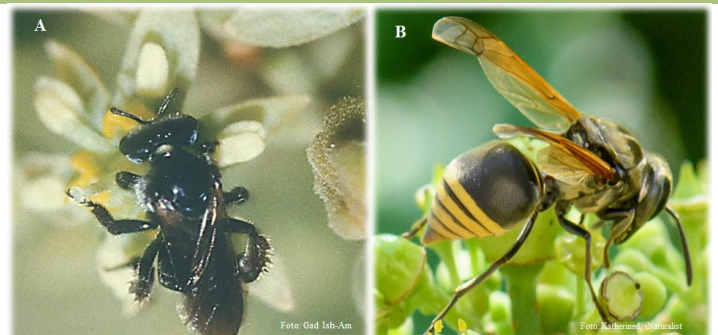


Figura 2. Polinizadores silvestres del aguacate. A) Abeja: *Geotrigona acapulconis*, B) Avispa: *Brachygastra mellifica*

la historia detrás de MI GUACAMOLE



Aguacate,
Avocado, palta
"ahuacatl=testículos"

Origen

Centro América



Consumo humano
8000-7000 años AC

POLINIZADORES

MÁS CONOCIDO
EXÓTICO



Apis mellifera

POCO CONOCIDOS
NATIVOS



Geotrigona acapulconis
Foto: RR-Larbo Ayala



Brachygastera mellifica
Foto: Katherineed, iNaturalist



Chrysomya megacephala
Foto: PriddistaTeja, iNaturalist



Eristalis tenax
Foto: Peterchristianen, iNaturalist

Abejas sin aguijón, avispas, moscas

GUACAMOLE EN RIESGO

- Deforestación, tala de árboles
- Sequía
- Fertilizantes, insecticidas y herbicidas

PÉRDIDA DE POLINIZADORES



Figura 1. Historia detrás del guacamole.

aguijón “Colmena de tierra” (*Geotrigona acapulconis*) y avispas como “la avispa mexicana de la miel” (*Brachigastra mellifera*) (Fig. 2) evolucionaron junto con las flores de aguacate, por lo que son sus principales polinizadores (Ish-Am *et al.* 1999). Particularmente, el Laboratorio de Ecología de Interacciones Bióticas de la UMSNH, estudió la comunidad de abejas en huertos de aguacate del estado de Michoacán, uno de los principales productores de aguacate. Para nuestra sorpresa, se registraron más de 25 especies de abejas nativas asociadas a las plantas de aguacate: incluyendo especies de *Lasioglossum* (*Dialictus*), abejas nocturnas que recogen polen de pocas flores y ponen sus huevos en nidos de otras abejas, por lo que son medio-parásitos; especies del género *Ceratina* o abejas carpinteras que hacen sus nidos de madera; *Heriades* sp. que son abejas negras muy pequeñas; *Halictus ligatus* abejas de surco o abejas verdes del sudor; *Agapostemon texanus* que son abejas solitarias que hacen nidos en la tierra; *Caenaugochlora inermis*, *Augochlora smaragdina* (Fig. 3).

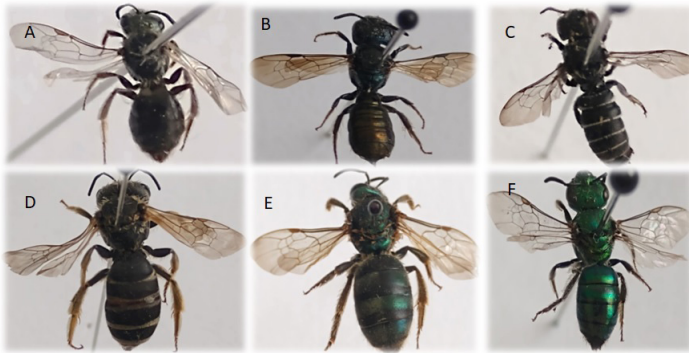


Figura 3. Especies de abejas asociadas a huertos de aguacate en Michoacán: A) *Lasioglossum* (*Dialictus*) spp., B) *Ceratina* (*Zadontomerus*) spp., C) *Heriades* (*Neotrypetes*) spp., D) *Halictus ligatus*, E) *Caenaugochlora inermis*, F) *Augochlora smaragdina*. Tomadas por Karina Sánchez.

Esta gran diversidad de abejas nativas de bosques templados presentes en las huertas de aguacate, son de gran importancia ya que prestan servicios ecosistémicos a los huertos como a los bosques aledaños. Pero no solamente las abejas transportan el polen de aguacate, también se ha reportado la presencia de moscas verdes o también llamadas moscas de la carne (*Phaenicia mexicana* y *Chrysomya megacephala*) y las moscas de las flores (*Palpada mexicana* y *Eristalis tenax*)

(Castañeda-Vildózola *et al.* 1999; Dymond *et al.* 2021).

A pesar de la gran variedad de polinizadores silvestres del aguacate que se han registrado, los productores de aguacate usan y aumentan la cantidad de colmenas de abejas de la miel con el fin obtener rendimientos óptimos en la producción del fruto. Sin embargo, el uso de polinizadores silvestres como las abejas sin aguijón, potencialmente puede favorecer una producción más sostenible, promoviendo prácticas que protejan y susciten la conservación de los bosques templados (Dymond *et al.* 2021) y eviten el desplazamiento de las abejas e insectos silvestres por las abejas europea/africana de la miel ocasionado por la limitada disponibilidad de alimento que dejan a su paso (Aizen & Feinsinger, 2003).

GUACAMOLE EN RIESGO

¿Pero porque estaría en riesgo el guacamole? Las abejas silvestres, abejas melíferas y una gran variedad de polinizadores silvestres están expuestos a múltiples factores antropogénicos que están llevando al declive sus poblaciones. Específicamente, el cultivo de aguacate es una actividad social y económicamente importante al generar una considerable cantidad de empleos (Franco-Sánchez *et al.* 2018) e ingresos que van desde los 3,085 millones de dólares en 2021 tan solo para el estado de Michoacán y una enorme actividad agroempresarial en la zona donde se cultiva.

Sin embargo, esta derrama económica es resultado del aumento en la demanda del aguacate en varios países del mundo. Actualmente más de 60 países producen aguacate a nivel mundial, donde México resalta por ser el principal productor y exportador, como resultado, durante los últimos 60 años ha incrementado exponencialmente la plan-

tación, producción y exportación del aguacate en el país (Díaz-Castellanos 2021).

Esto ha ocasionado un crecimiento exponencial de la deforestación y tasas alarmantes de tala ilegal en zonas forestales con el fin de introducir mayores plantaciones de aguacate, así como mayor demanda de agua y contaminación por el uso excesivo de fertilizantes, insecticidas y herbicidas, por lo que la riqueza y abundancia de las abejas nativas y demás insectos se ha reducido considerablemente dentro de las plantaciones a causa de estos factores (Perez-Balam *et al.* 2012). Específicamente, las abejas en su mayoría son organismos que anidan en el suelo o en cavidades de los árboles, por lo que el remplazo de bosques nativos por arboles de aguacate puede disminuir la cantidad y calidad de los sitios para anidar, debido a la falta de recursos maderables o suelos compactados de difícil acceso por el aumento de la temperatura y falta de agua (Aizen & Feinsinger, 2003).

Mientras que el uso fertilizantes e insecticidas pueden matar directamente a las abejas o afectar sus capacidades cognitivas, por ejemplo, su habilidad para orientarse y buscar alimento, mientras que el uso de herbicidas afecta de manera indirecta al reducir la diversidad de recursos alimenticios afectando la supervivencia y reproducción de las abejas (Sánchez-Bayo *et al.* 2016). Por lo tanto, es necesaria la investigación de las comunidades de abejas nativas en los agroecosistemas de aguacate en Michoacán, para aportar información ecológica sobre los servicios y funciones que este grupo de insectos que pueden dar a los agroecosistemas y a los bosques nativos, manteniendo una producción de aguacate con niveles apropiados de biodiversidad.

CONCLUSIÓN

Las abejas detrás del guacamole son el eslabón clave para la polinización y producción del aguacate. Sin embargo, la producción y manejo intensivo del aguacate está ocasionando la disminución de las abejas e insectos nativos dentro y en las inmediaciones de las huertas de aguacate, por lo que es necesario generar estrategias para conservar a las abejas y poder seguir comiendo un delicioso guacamole.

nando la disminución de las abejas e insectos nativos dentro y en las inmediaciones de las huertas de aguacate, por lo que es necesario generar estrategias para conservar a las abejas y poder seguir comiendo un delicioso guacamole.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aizen M.A. & Feinsinger P. (2003). Bees not to be? Responses of insect pollinator faunas and flower pollination to habitat fragmentation. In *How landscapes change: human disturbance and ecosystem fragmentation in the Americas*. 162:111-129. https://doi.org/10.1007/978-3-662-05238-9_7.
- Castañeda-Vildózola A., Equihua-Martínez A., Valdés-Carrasco J., Barrientos-Priego A.F., Ish-Am G., & Gazit S. (1999). Insectos polinizadores del aguacatero en los estados de México y Michoacán. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 5:129-136.
- Chen H., Morrell P.L., Ashworth V.E., De La Cruz M., & Clegg M. T. (2009). Tracing the geographic origins of major avocado cultivars. *Journal of Heredity*, 100(1), 56-65. <https://doi.org/10.1093/jhered/esn068>.
- Davenport, T. L., Parnitzki, P., Fricke, S., & Hughes, M. S. (1994). Evidence and significance of self-pollination of avocados in Florida. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 119(6), 1200-1207.
- Díaz-Castellanos, R. (2021). El mercado mundial de aguacate: 60 años del liderazgo de México y su impacto en la próxima década. *The Anáhuac Journal*, 21(2), 12-49. <https://doi.org/10.36105/theanahuac-jour.2021v21n2.01>.
- Dymond, K., Celis-Diez, J. L., Potts, S. G., Howlett, B. G., Willcox, B. K., & Garratt, M. P. (2021). The role of insect pollinators in avocado production: A global review. *Journal*

of *Applied Entomology*, 145(5), 369-383. <https://doi.org/10.1111/jen.12869>.

- Franco Sánchez, M. A., Leos Rodríguez, J. A., Salas González, J. M., Acosta Ramos, M., & García Munguía, A. (2018). Análisis de costos y competitividad en la producción de aguacate en Michoacán, México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 9(2), 391-403. <https://doi.org/10.29312/remexca.v9i2.1080>.
- Hurtado-Fernández, E., Fernández-Gutiérrez, A. & Carrasco-Pancorbo, A. (2018). Avocado fruit—*Persea americana*. *Exotic fruits*. 37-48. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803138-4.00001-0>.
- Ish-Am, G., Barrientos-Priego, F., Castañeda-Vildozola, A., & Gazit, S. (1999). Avocado (*Persea americana* Mill.) pollinators in its region of origin. *Revista Chapingo Serie Horticultura*. 5:137-143.
- Perez-Balam, J., Quezada-Euan, J. J., Alfaro-Bates, R., Medina, S., McKendrick, L., Soro, A., & Paxton, R. J. (2012). The contribution of honeybees, flies and wasps to avocado (*Persea americana*) pollination in southern Mexico. *Journal of Pollination Ecology*. 8:42-47. [https://doi.org/10.26786/1920-7603\(2012\)6](https://doi.org/10.26786/1920-7603(2012)6).
- Sánchez-Bayo, F., Goulson, D., Pennacchio, F., Nazzi, F., Goka, K., & Desneux, N. (2016). Are bee diseases linked to pesticides? A brief review. *Environment international*. 89-90:7-11. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2016.01.009>.