

¿Quién se come a quién en los frutos?: red invisible en el bosque seco tropical^φ

José Manuel Hernández-Ortiz¹, Samuel Novais²,
Armando J. Martínez³, Maurilio López-Ortega^{1*}

Introducción

Las plantas son la base de la mayoría de las cadenas alimentarias terrestres, puesto que son un recurso esencial tanto para herbívoros como indirectamente para los enemigos naturales que dependen de ellos (Price 2002). Además, las plantas mantienen una estrecha relación ecológica con muchos insectos, los cuales representan más de la mitad de toda la diversidad biológica del planeta (Schoonhoven *et al.* 2005).

Los insectos herbívoros se mantienen en búsqueda constante de alimento, apareamiento, refugio, y también de hospederos para ovipositar (Schoonhoven *et al.* 2005). Este escenario delimita las interacciones ecológicas entre especies de forma directa o indirecta, condición que influye en sus características, dinámica poblacional y el equilibrio del ecosistema (Ohgushi *et al.* 2007). Sin embargo, estas relaciones son particularmente importantes en ecosistemas tropicales, donde hay alta diversidad de especies y complejas redes de interacción.

Entre los diversos ecosistemas, el bosque seco tropical es un ecosistema altamente impactado por los seres humanos y que, a diferencia de las selvas húmedas tropicales, ha recibido menor atención científica y social (Ramírez *et al.* 2018). Además, este ecosistema se

^φ¹Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada (INBIOTECA), Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz 91001, México; ²Red de Interacciones Multitróficas, Instituto de Ecología A.C., Carretera Antigua a Coatepec 351, El Haya, Xalapa, Veracruz 91073, México; ³Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana, Av. Dr. Luis Castelazo Ayala s/n, Col. Industrial Ánimas CP 91193, Xalapa, Veracruz, México. *Maurilio López-Ortega: maulopez@uv.mx
DOI: <http://doi.org/10.56369/BAC.7259>



caracteriza por su marcada estacionalidad climática con un periodo de seca y otro lluvioso muy bien definidos.

En el bosque seco tropical habitan varias plantas adaptadas a condiciones ambientales extremas, entre las que figura el arbusto *Schoepfia schreberi* J. F. Gmel. (Schoepfiaceae), que es hemiparásita de las raíces de árboles (Fig. 1, Werth *et al.* 1979). Su crecimiento es en la selva baja caducifolia y bosque seco tropical, y es nativa con amplia distribución desde México y Centroamérica hasta el Caribe, Florida y el norte de Sudamérica (Tropicos.org 2026). En México se le conoce por varios nombres comunes según la región y lenguas locales, como coloradillo, its'am te' (lengua huasteca- Veracruz), guayabillo (zoque, Chiapas); tecolotillo (Sinaloa); sak-baké (Yucatán) sip che' (maya) (Calderón de Rzedowski 1995), reflejo de su presencia y conocimiento tradicional en distintas comunidades rurales.



Figura 1. Paisaje característico del bosque tropical seco donde habita *Schoepfia schreberi*

La floración de *S. schreberi* tiene lugar entre diciembre y enero, y al inicio de la temporada seca produce una abundante cantidad de flores que atraen a moscas, abejas y avispas parasitoides (Hernández-Ortiz 2018). Estos visitantes florales consumen el néctar y algunos indirectamente participan en la polinización. Después de la floración, el arbusto produce pequeñas bayas rojizas o anaranjadas muy brillantes que destacan del follaje seco (López-Ortega *et al.* 2013). Para insectos y aves estas simples frutas son una fuente vital de alimento, sobre todo al inicio de la temporada seca (Hernández-Ortiz 2018) y cada fruto tiene energía suficiente para sostener a diversos cohabitantes del bosque como parte de la red trófica de un ecosistema.

La función ecológica de los frutos de *S. schreberi* es sobresaliente como soporte de la biodiversidad e interacciones ecológicas con aves, y especialmente insectos, que contribuyen a la dinámica poblacional de los interactuantes dentro del ecosistema del bosque seco tropical (Hernández-Ortiz 2018). El objetivo de este estudio fue describir la función ecológica de los frutos de *S. schreberi* como recurso para insectos y aves, y evaluar su contribución a la biodiversidad y regeneración del bosque seco tropical.

“En el bosque seco tropical habitan varias especies vegetales adaptadas a condiciones ambientales extremas entre las que figura el arbusto Schoepfia schreberi J. F. Gmel. (Schoepfiaceae), que es una planta hemiparásita de las raíces de otros árboles.”

Interacciones

En los bosques secos tropicales, los frutos tienen una historia de vida fascinante que ejemplifica la historia natural que mantiene el equilibrio a diferentes niveles (López-Ortega *et al.* 2019, Tscharrntke y Hawkins 2002). De inicio, los frutos de *S. schreberi* son utilizados por insectos pertenecientes del orden Diptera (López-Ortega *et al.* 2013). Entre estos insectos destaca la mosca de la fruta *Anastrepha spatulata* Stone (Aluja *et al.* 2000), ya que las hembras ovipositan en los frutos donde las larvas se desarrollan alimentándose de la semilla. Los frutos infestados por estas larvas atraen a avispas parasitoides que depositan sus huevos en larvas de la mosca (Aluja *et al.* 2000, López y Khalaim, 2012). De este modo, el hospedero herbívoro que consumía las semillas es parasitado y en lugar de emerger una nueva mosca, emerge un parasitoide (Fig. 2).

Los frutos también son utilizados por las palomillas *Coleotechnites* sp. (Lepidoptera: Gelechiidae) y una especie de *Cryptophlebia* sp. (Lepidoptera: Tortricidae (López-Ortega *et al.* 2013). Puesto que las palomillas ovipositan sobre, o cerca, de los frutos recién formados, las larvas al eclosionar perforan el tejido y se alimentan de la semilla. Estos frutos infestados atraen a las avispas parasitoides que ovipositan en las larvas, o en pupas, de las palomillas y en lugar de surgir nuevas palomillas, emergen parasitoides (Fig. 2).

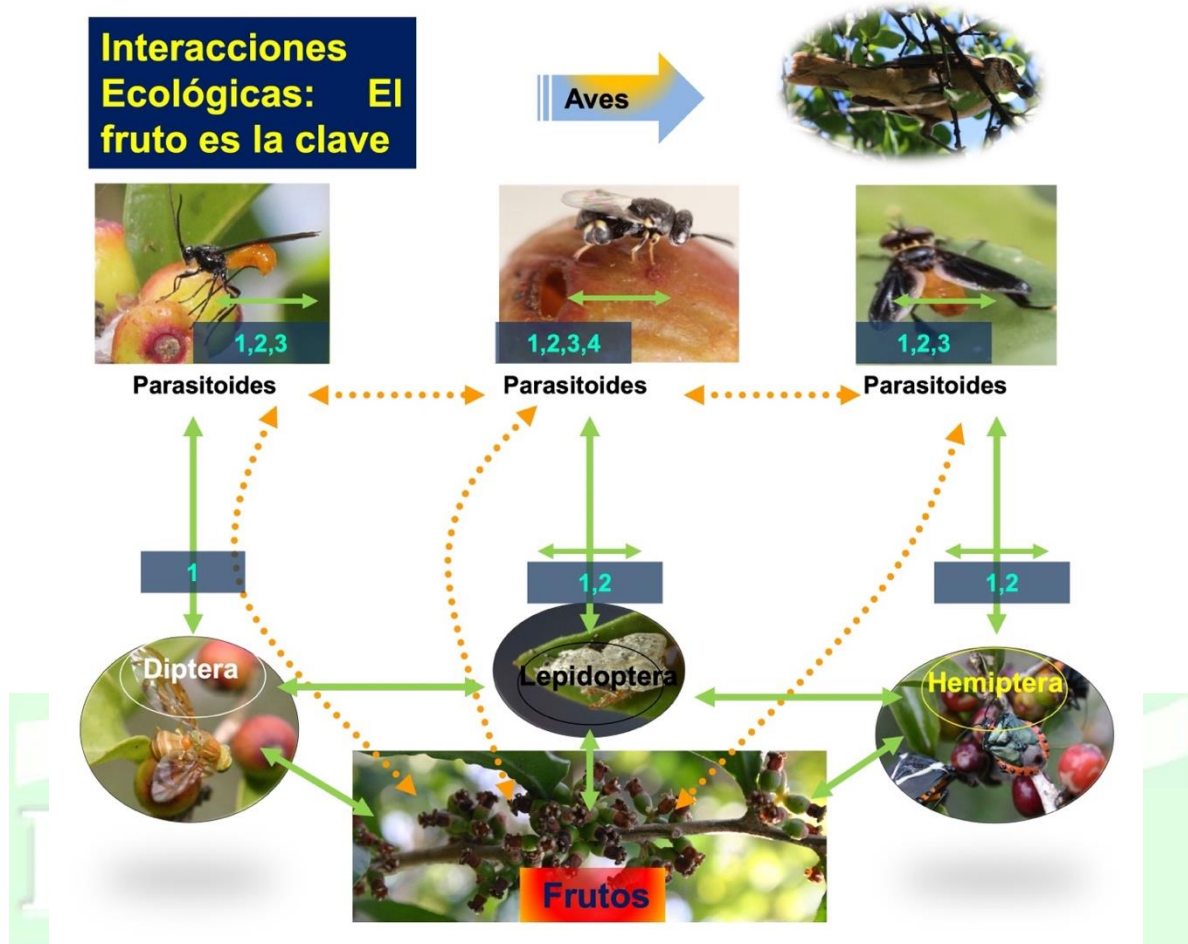


Figura. 2. En los frutos de *Schoepfia schreberi* se establecen relaciones directas (líneas solidas) por la mosca de la fruta *Anastrepha spatulata* (Diptera) dos especies de palomillas *Coleotechnites* sp. y *Cryptophlebia* sp. (Lepidoptera), y dos especies de chinches *Ramosiana insignis* y *Vulcirea violacea* (Hemiptera), que a la vez interaccionan con sus enemigos naturales los parasitoides y la competencia indirecta (líneas punteadas) entre parasitoides y los frutos y entre especies de parasitoides que utilizan los hospederos. Finalmente, las aves se alimentan de los frutos que maduran y dispersan sus semillas.

El arbusto *S. schreberi* alberga además a *Ramosiana insignis* (Blanchard) y *Vulcirea violacea* (F) (Hemiptera), que son chinches que se alimentan de los botones florales y consumen una alta cantidad de frutos en sus etapas de ninfa y como adulto, interactuando con los otros organismos asociados al sistema (López y Cervantes 2010, López-Ortega *et al.* 2013). En particular *R. insignis*, tiene conductas complejas de "cuidado maternal" donde la madre protege sus huevos y provee alimento a las ninfas después de emerger de los frutos.

Este comportamiento, poco común en los insectos y característico de aves y mamíferos, es un componente que permite entender la evolución de estrategias de cuidado y convivencia sociales en los hemípteros (López-Ortega y Williams 2018). Junto con su reproducción, desarrollo de las ninfas y conductas sociales, como el agrupamiento y la protección de las crías, muestran una complejidad ecológica del sistema aunado a amplia diversidad de interacciones (Fig. 3).

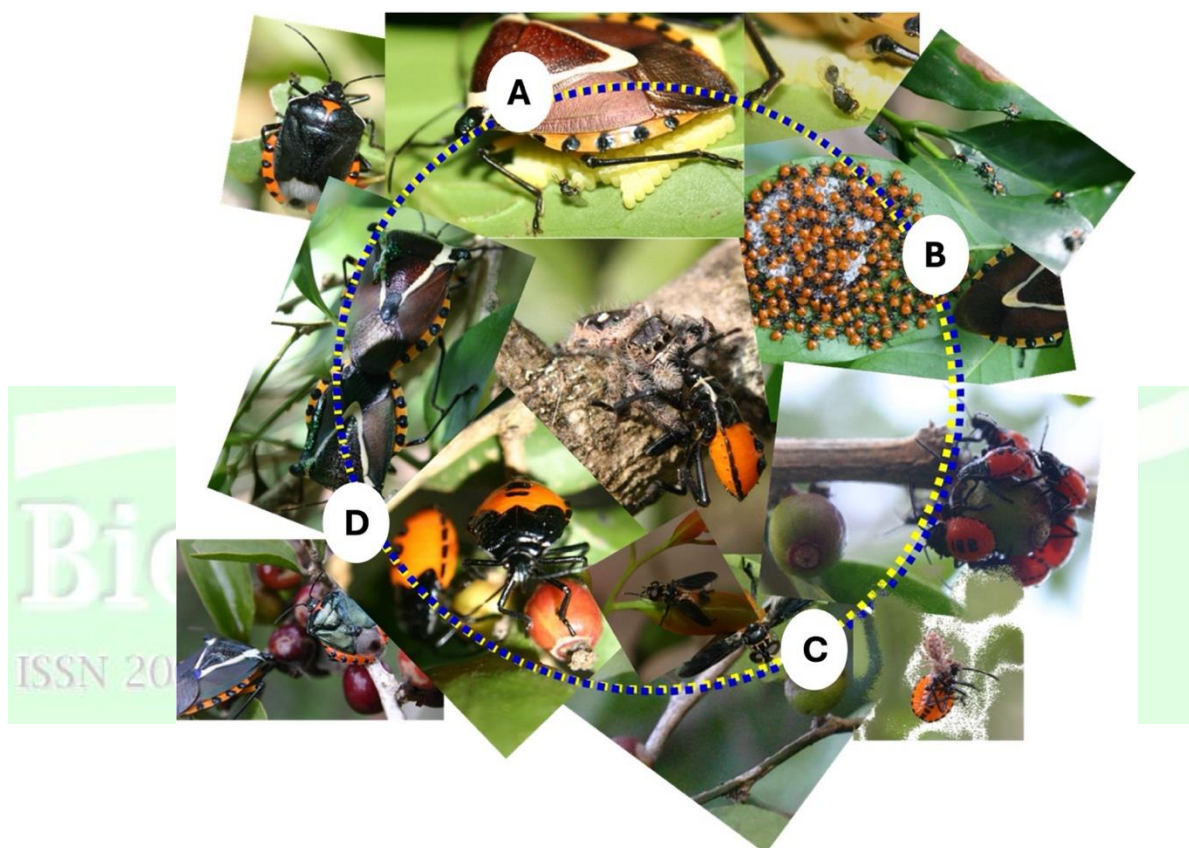


Figura 3. Los frutos de *Schoepfia schreberi* en diferentes etapas del ciclo de vida de las chinches: (A) huevos sobre el tejido vegetal y comportamientos asociados a la reproducción y cuidado de la descendencia, (B) ninfas congregadas en masas compactas, (C) parasitoides y depredadores y (D) adultos alimentándose de frutos.

*“La planta *Schoepfia schreberi* alberga además a *Ramosiana insignis* (Blanchard) y *Vulcirea violacea* (F) (Hemiptera), que son chinches que se alimentan de los botones florales y consumen una alta cantidad de frutos en sus etapas de ninfa y como adulto, interactuando con los otros organismos asociados al sistema”*

La diversidad de interacciones entre insectos y *S. schreberi* establece una dinámica a nivel de comunidad y ecosistema debido a los frutos. Existen interacciones ecológicas, desde competencia por recursos alimentarios frutos y las semillas donde se completan ciclos de vida (López y Cervantes 2010, Lopez-Ortega y Williams 2018). Por ejemplo, las chinches dañan los frutos causando su caída prematura y si los frutos están infestados por larvas inmaduras de dípteros y lepidópteros, entonces se ocasiona la desecación y muerte de estas.

Cuando los depredadores de frutos-semillas actúan, otras especies aún más especializadas como los parasitoides, emergen en la dinámica de las interacciones (Price 2002). Las avispas parasitoides depositan sus huevos dentro o sobre las larvas y ninfas de insectos herbívoros, y los estados inmaduros (crías) de los parasitoides se desarrollan a expensas del huésped (larvas de mosca o de las palomillas), así como los huevos o ninfas de las chinches, lo cual contribuye al control poblacional (Tscharrntke y Hawkins 2002, López y Khalaim, 2012). Entonces, esta red convierte los frutos de *S. schreberi* en pequeños escenarios de cadenas tróficas donde cada nivel depende del otro.

Por otro lado, la mosca de la fruta *A. spatulata* alberga varios parasitoides, como *Doryctobracon areolatus* Szepligeti, *Doryctobracon toxotripanae* (Muesebeck, 1958) y *Calliephialtes sittenfeldae*, Gauld Ugalde-Gómez et Hanson (Fig. 4). Un parasitoide de gran importancia es *D. areolatus* porque parasita moscas de la fruta de importancia económica que dañan los frutos de guayaba, cítricos, papaya y mango (Aluja *et al.* 2000, López y Khalaim, 2012), de ahí que la planta *S. schreberi* es relevante como reservorio de enemigos naturales.



Figura 4. *Anastrepha spatulata* macho alimentándose en las flores y hembra ovipositando en frutos donde los parasitoides de la mosca de la fruta utilizan las larvas, A) *Doryctobracon areloatus*, B) *Doryctobracon toxotripanae* y C) *Calliephialtes sittenfeldae*, en frutos de *Schoepfia schreberi*.

Se debe destacar que *R. insignis* y *V. violacea* son atacadas por pequeñas avispas parasitoides del género *Telenomus* sp. y por la mosca parasitoide de ninfas *Trichopoda pennipes* (Fabricius) (Tachinidae). Esta mosca parasitoide ha sido reportada como importante control biológico natural de algunas chinches plaga en la agricultura, como *Nezara viridula*, plaga de varios cultivos agrícolas (Tillman y Grabarczyk 2025).

Como mecanismo de defensa para este parasitismo, las hembras de *R. insignis* han desarrollado la estrategia de depositar los huevos en plantas no hospederas y con esto reducen la probabilidad de parasitismo (Lopez-Ortega y Williams 2018). Este tipo de adaptaciones refleja la complejidad ecológica del sistema y la constante interacción evolutiva entre hospederos depredadores y parasitoides.

Al respecto, los micro-lepidópteros *Coleotechnites* sp. y *Cryptophlebia* sp. comparten un gremio de parasitoides de diferentes familias y se han registrado 12 especies de parasitoides de larvas y pupas en las dos especies de palomillas, entre ellos *Perilampus* sp. (Perilampidae), *Eulophidae* sp. (Eulophidae), *Brachymeria* sp. (Chalcididae), *Apanteles* sp. *Hypomicrogastrinae* sp. (Braconidae) *Vadum* sp. *Coruna* sp. *Pristomerus* sp. (Ichneumonidae) (Fig. 5), así como otras aún no identificadas. Este patrón de compartir enemigos naturales entre hospederos de forma filogenética indica la presencia de interacciones indirectas y potenciales efectos de competencia dentro del sistema.

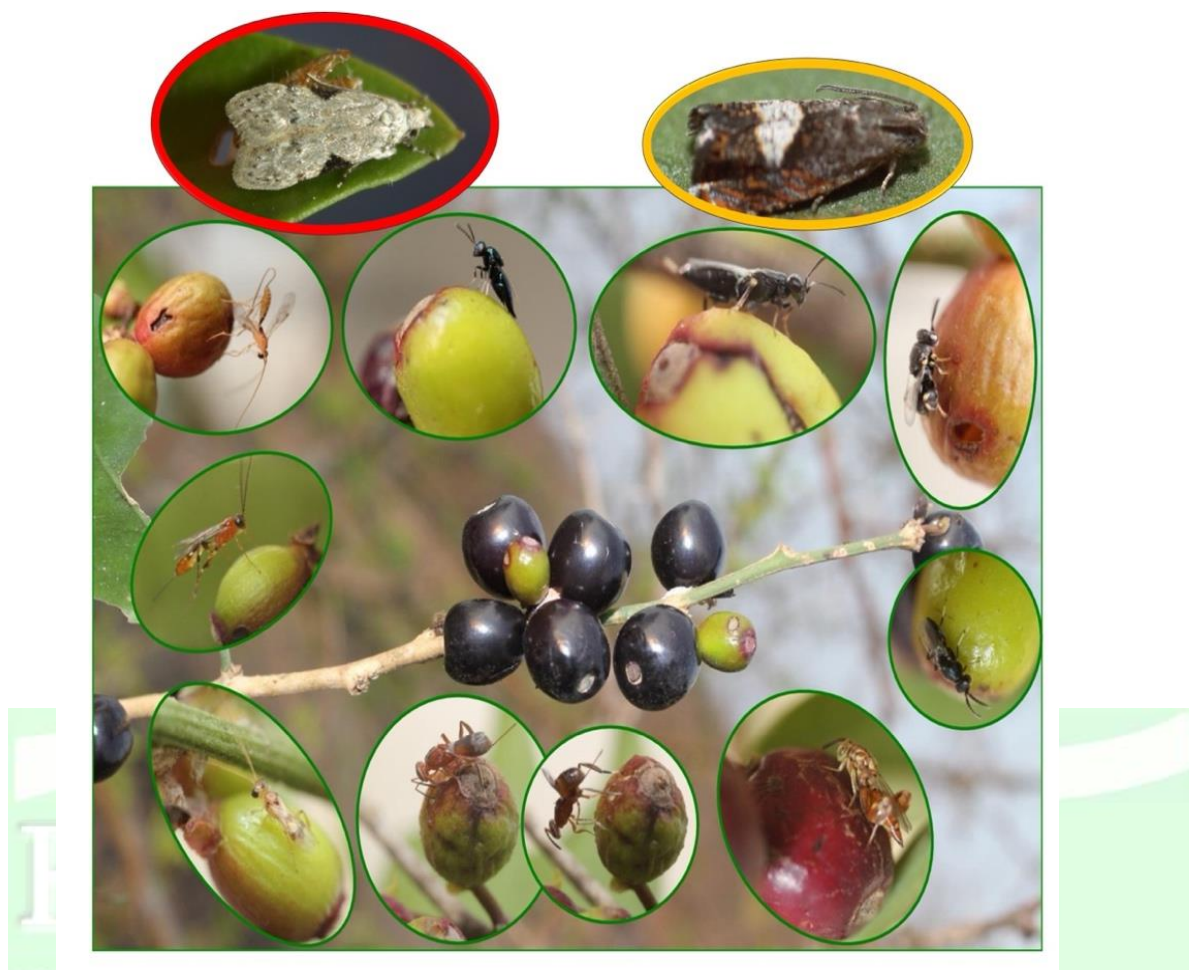


Figura 5. Parasitoides de palomillas de diferentes familias (orden Hymenoptera) en frutos de *Schoepfia schreberi*.

Un parasitoide de gran importancia es Doryctobracon areolatus Szepilgeti porque parasita las especies de moscas de la fruta de importancia económica que dañan los frutos de guayaba, cítricos, papaya y mango.

Las aves en la dispersión de semillas

Considerando el siguiente nivel de la red ecológica para los frutos de *S.schreberi*, son el alimento de aves frugívoras como las primaveras *Turdus grayi*, pájaro gato *Dumetella carolinensis*, chachalacas *Ortalis vetula*, jilgueros *Myadestes occidentalis*, entre otras. Al consumir

los frutos, estas aves no solo obtienen nutrientes sino también contribuyen en la dinámica de dispersión de semillas (Fig. 6). Este “viaje ecológico” permite que las semillas lleguen a nuevos ambientes donde germinan y se establecen nuevas plantas (reclutamiento) facilitando la regeneración del ecosistema (Hernández-Ortiz 2018).

La movilidad de las semillas hacia el bosque es mediada por la interacción planta-aves y en ese sentido la red ecológica que mantiene la planta *S. schreberi* provee recurso en varias aristas que contribuyen a la biodiversidad.



Figura 6. Remoción de frutos por aves frugívoras, (A) pájaro gato *Dumetella carolinensis* y (B) primavera *Turdus grayi*, contribuyen a la dispersión de semillas de *Schoepfia schreberi*.

ISSN 2007 - 431 X

Importa estudiar estas interacciones

El cambio climático y la pérdida acelerada de hábitats requiere comprender la dinámica ecológica y explicar las interacciones para documentar cómo los ecosistemas se autorregulan y a pesar las alteraciones humanas (Ohgushi *et al.* 2007; Abdala-Roberts *et al.* 2019).

El arbusto *Schoepfia schreberi* permite explicar las conexiones entre las flores e insectos polinizadores, y a su vez sus frutos como alimento de varias especies hasta llegar a la dispersión de semillas. Aunque algunos organismos perjudican a *S. schreberi*, al parecer cumplen una función ecológica al limitar la formación de semillas viables y favorecer el equilibrio y la diversidad del bosque seco tropical (López-Ortega *et al.* 2013).

En cada especie hay un contexto ecológico clave. La biodiversidad se construye a partir de conexiones “invisibles” entre especies que dependen unas de otras en un complejo planta–herbívoro–parasitoide y dispersor de semillas (Price 2002, Hernández-Ortiz 2018), procesos ecológicos que sostienen la diversidad biológica de los ecosistemas tropicales secos sujetos al cambio climático.

Conclusión

Schoepfia schreberi es un arbusto poco conspicuo pero vital para conectar y sostener la vida en los bosques secos tropicales. Además, contribuye a la dinámica ecológica del bosque tropical seco aportando interacciones con herbívoros, parasitoides y dispersores de semillas.

Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por varios proyectos, pero en especial agradecemos a la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación por la beca de Maestría y Doctorado al primer autor (JMAH-O /SECIHTI; Grant No. 590710).

Referencias

- Abdala-Roberts L, Puentes A, Finke DL, Marquis RJ, Montserrat M, Poelman EH, Rasmann S, Sentis A, van Dam NM, Wimp G, Mooney K y Björkman C. 2019. Tri-trophic interactions: bridging species, communities and ecosystems. *Ecology Letters* 22: 2151–2167. <https://doi.org/10.1111/ele.13392>.
- Aluja M, Herrera E, López M y Sivinski J. 2000. First host plant and parasitoid record for *Anastrepha spatulata* Stone (Diptera: Tephritidae). *Proceedings Entomological Society Washington* 102: 1072–1073.
- Calderon de Rzedowski G. 1995. Flora del Bajío y regiones adyacentes: fascículo 34. Familia Olacaceae. 11p. - illus. Patzcuaro, Michoacan: Instituto de Ecología.
- Hernández-Ortiz JM. 2018. Selección por color de frutos de *Schoepfia schreberi* por dos especies aviares y efecto de la ingestión de los mismos sobre la sobrevivencia de larvas de *Anastrepha spatulata*. Tesis de Maestría en ciencias en ecología y biotecnología Inbioteca-Universidad Veracruzana.
- López M y Cervantes L. 2010. Life histories of *Ramosiana insignis* (Blanchard) and *Vulsireia violacea* (F.) (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae), with descriptions of immature stages. *Proceedings Entomological Society Washington* 112: 81–96. <https://doi.org/10.4289/0013-8797-112.1.81>.
- López-Ortega M y Khalaim AI. 2012. First record of *Calliephialtes sittenfeldae* associated with the tephritid fruit fly *Anastrepha spatulata* in Mexico. *Journal of Insect Science* 12:34. <https://doi.org/10.1673/031.012.3401>.
- López-Ortega M, Pérez-Rodríguez P, Rojas JC, Hernández RMS, López-Mata L y Rico-Gray V. 2013. Host use and resource sharing by fruit/seed-infesting insects on *Schoepfia schreberi* (Olacaceae). *Environmental Entomology* 42:231–239. <https://doi.org/10.1603/EN12284>.
- López-Ortega M y Williams T. 2018. Natural enemy defense, provisioning and oviposition site selection as maternal strategies to enhance offspring survival in a sub-social bug. *PLoS One* 13(4): e0195665. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195665>.

- López-Ortega M, Pérez-Rodríguez P, Pérez-Staples D y Díaz-Fleischer F. 2019. Patterns of oviposition and feeding in the monophagous fly *Anastrepha spatulata* (Diptera: Tephritidae) on its larval host plant *Schoepfia schreberi*. *Environmental Entomology* 48:1178–86. <https://doi.org/10.1093/ee/nvz088>.
- Ramírez Flores VA, Aranda Delgado L y Rico Gray V. 2018. La resiliencia del bosque seco tropical: un seguro de vida para su conservación. *CONABIO. Biodiversitas* 137:12–16
- Ohgushi T, Craig TP y Price PW. 2007. *Ecological Communities: Plant Mediation in Indirect Interaction Webs*, Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Price PW. 2002. Resource-driven terrestrial interaction webs: PW Price. *Ecological Research* 17:241–247. <https://doi.org/10.1046/j.1440-1703.2002.00483.x>
- Schoonhoven LM, van Loon JJA y Dicke M. 2005. *Insect Plant-Biology*, 2nd ed. Oxford University Press, Oxford.
- Tillman PG y Grabarczyk EE. 2025. Success of parasitism of *Nezara viridula* and *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) by *Trichopoda pennipes* (Diptera: Tachinidae) in the southeastern United States. *Journal of Insect Science* 25(3): 3. <https://doi.org/10.1093/jisesa/ieaf046>.
- Tropicos.org. 2026. Missouri Botanical Garden. Available online: <http://www.tropicos.org/name/22900108> (ultimo acceso 1 octubre 2026).
- Tscharntke T y Hawkins BA. 2002. *Multitrophic Level Interactions*. Cambridge University Press. 288 pp.
- Werth CR, VanceBeird WM y Musselman LJ. 1979. Root parasitism in *Schoepfia schreb.* (Olacaceae). *Biotropica* 11: 140 –143. <https://doi.org/10.2307/2387793>.

Hernández-Ortiz JM, Novais S, Martínez AJ, López-Ortega M. 2026. ¿Quién se come a quién en los frutos?: red invisible en el bosque seco tropical. *Bioagrocencias* 19 (2): 148-158.

DOI: <http://doi.org/10.56369/BAC.7259>