

El sistema *Yucca*-hormiga escamolera como promotor de la polinización en zonas semiáridas de México

Rebolledo-Hernández, Danibeth¹; Rodríguez-Morales, Dulce²; García-Flores, Dalia A.¹; Tarango-Arámbula, Luis Antonio¹; Peredo-Rivera, Ernesto^{1*}

¹ Colegio de Postgraduados, Campus San Luis Potosí, Iturbide 73, C.P. 78600, Salinas de Hidalgo, S.L.P., México.

² Universidad Veracruzana, Instituto de Neuroetología, Av. Dr. Luis Castelazo, Industrial de las ánimas, C.P. 91190, Xalapa, Veracruz, México.

* Autor de correspondencia: peredo.ernesto@colpos.mx

Aproximadamente el 60% del territorio mexicano corresponde a zonas áridas y semiáridas, y están asociadas con ambientes agrestes que comúnmente albergan una riqueza importante de especies de flora y fauna silvestre. Estas zonas presentan especies endémicas, por lo que, son exclusivas y consideradas como regiones relevantes para la conservación biológica. En estos ecosistemas coexisten especies vegetales de *Agave* sp. (magueyes), *Yucca* sp. (izotes), *Prosopis* sp. (mezquites), y *Larrea tridentata* (gobernadora), entre muchas otras. Estas especies tienen un valor alto para los habitantes de zonas rurales en los ámbitos biológico, económico y productivo ya que estos recursos se aprovechan como alimento, medicina tradicional, ornato, forraje y con fines agroindustriales. Ecológicamente, estas especies vegetales proporcionan refugio para una gran variedad de fauna, son fuente de néctar para polinizadores. Además participan en la prevención de la desertificación, es decir, coadyuvan a reducir la degradación del suelo (Figura 1).

La polinización biótica es un proceso biológico indispensable para la reproducción sexual de las plantas con flores. Este servicio ecosistémico permite la producción de más del 75% de los cultivos alimenticios actuales. A pesar de los beneficios que brinda la polinización, se ha documentado una reducción importante en la abundancia y diversidad de los polinizadores en distintas partes del mundo (Figura 2). Las causas de esta reducción son el cambio climático, la pérdida de biodiversidad o el deterioro ambiental por la destrucción de ecosistemas, la apertura de nuevas áreas para la agricultura, el uso de pesticidas y la introducción de especies exóticas para incrementar la productividad agrícola, pero que pueden desplazar e

Cómo citar: Rebolledo-Hernández, D., Rodríguez-Morales, D., García-Flores, D. A., Tarango-Arámbula, L. A., & Peredo-Rivera, E. (2024). El sistema *Yucca*-hormiga escamolera como promotor de la polinización en zonas semiáridas de México. *Agro-Divulgación*, 4(5). <https://doi.org/10.54767/ad.v4i5.379>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Publicado en línea: Octubre 2024.

Agro-Divulgación, 4(5). Septiembre-October. 2024. pp: 83-87.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International





Figura 1. Paisaje de la zona semiárida en la comunidad de Pámanes en Pánfilo Natera, Zacatecas, México, que alberga una riqueza importante de flora y fauna silvestre. Fotografía: Ernesto Peredo-Rivera.



Figura 2. Flor de *Yucca* en interacción con una polilla del género *Tegeticula*. Fotografía: ©RA Raguso.

incluso generar enfermedades a los polinizadores nativos provocando pérdidas económicas y de biodiversidad.

En los ecosistemas semidesérticos, el género *Yucca* (izotes) es abundante, cuenta con 49 especies y más del 50% se encuentran en México. Las especies de este género presentan una diversidad de interacciones bióticas (aquellas que se establecen entre dos o más seres vivos) y que tienden a mantenerse durante su desarrollo hasta su envejecimiento (Figura 3). Como parte de estas interacciones ecológicas, los izotes efectúan un mecanismo especializado de polinización, conocido como “mutualismo obligado”, donde la planta es polinizada de manera exclusiva por polillas de los géneros *Tegeticula* y *Parategeticula*, esto quiere decir que una especie depende de la otra para su subsistencia.

De manera general, el néctar y polen son la recompensa floral principal para los polinizadores, pero en este sistema de polinización, las polillas, además, depositan sus huevos dentro del óvulo de la flor, donde las larvas se alimentan del fruto en desarrollo sin

consumirlo por completo, resultando en una interacción ecológica de tipo interespecífica mutualista, pues la planta depende de la polinización por parte de la polilla para el desarrollo de sus frutos.

En zonas semidesérticas, los izotes también pueden proveer servicios de alimentación y anidación para *Liometopum apiculatum*, mejor conocida como “hormiga escamolera”, de amplio valor socioeconómico para los habitantes de las zonas semiáridas del centro y norte de México, pues sus larvas y pupas se recolectan en un periodo corto comprendido en los meses de marzo y abril para su posterior comercialización como platillo de alto valor nutricional. Comúnmente, estas hormigas construyen sus nidos en matorrales, agaváceas, troncos muertos y tallos de *Yucca* sp., utilizando la parte radicular de las plantas para generar una trabécula (estructura del nido) como sustrato para la ovoposición. Estos insectos desempeñan un rol importante por sus hábitos tróficos como presa de otros depredadores y participan activamente en procesos fisicoquímicos donde reincorporan macro y micronutrientes al suelo a través de la descomposición de materia orgánica.

Por lo que, considerar las interacciones entre *Yucca* sp. y su polinizador, aunado a la anidación de las hormigas escamoleras en las raíces de la misma planta, permite plantear un modelo de estudio a través de indicadores fisicoquímicos y biológicos para determinar si los izotes con presencia de nidos tienen mayor disponibilidad de nutrientes que pueden modificar las características fenológicas de la planta, teniendo a su vez un efecto sobre la polinización por parte de las polillas al tener mayor cantidad de flores disponibles e incluso una calidad mejor de las mismas.

Lo anterior podría suceder considerando un aumento de la materia orgánica disponible en el suelo donde anidan las hormigas escamoleras, a lo largo del año, así como durante su periodo reproductivo, el cual coincide con el periodo de floración de los izotes (marzo-abril).



Figura 3. *Yucca decipiens* con inflorescencia en el Altiplano Potosino-Zacatecano. Fotografía: Ernesto Peredo-Rivera.

Que si bien los izotes se podrían beneficiar por la presencia de las hormigas, la degradación de los ecosistemas está afectando la sustentabilidad regional; principalmente por el cambio en el uso de suelo, las actividades agropecuarias, el crecimiento de la mancha urbana, o bien, por un mal manejo y falta de normatividad en el aprovechamiento de los recursos naturales.

Adicionalmente, estos procesos generan pérdidas y fragmentación de los hábitats de distribución natural de diferentes especies, afectando ecológicamente a algunas especies de insectos al disminuir sus poblaciones y su sustentabilidad productiva, lo que representa una problemática emergente. Por lo que, como respuesta y desde el contexto académico, se ha desarrollado un esfuerzo importante para comprender los sistemas de interacción mutualista entre especies de plantas, sus polinizadores, así como los organismos que benefician en la producción de estructuras especializadas para la reproducción como son las flores, y es justamente en esta parte en donde las hormigas escamoleras podrían tener un aporte importante para las plantas en las que anidan.

Este conocimiento favorece estudios sobre la diversidad de polinizadores, sobre la vegetación y su interacción compleja con otras especies; asimismo, es factible generar conocimiento sobre el efecto de cada factor en los sistemas de interacciones multitróficas y la evaluación de su impacto en el proceso polinización de especies silvestres (Figura 4). Cabe



Figura 4. Sistema de interacción *Yucca*-polinizadores-hormiga escamolera en el semidesierto. A) y B) Inflorescencias de *Yucca decipiens* en el Altiplano potosino-zacatecano; C) Polilla del género *Tegeticula*, D) Sustrato de anidación de la hormiga escamolera (trabécula); E) Larvas de hormigas escamoleras; E) Reina de *Liometopum apiculatum* (hormiga escamolera). Fotografías: Danibeth Rebolledo-Hernández.

destacar que las especies bajo un esquema de interacción son las que requieren atención mayor si se pretende promover prácticas sostenibles en las zonas semiáridas que contribuyan a mejorar los servicios de polinización, informar a la sociedad sobre la importancia del sistema, sus beneficios y lo significativo. Asimismo es necesario informar la sinergia que generan, o bien, si se desea, desarrollar planes de conservación o restauración en los ecosistemas de las zonas semiáridas de México.

Innovaciones, impactos e indicadores

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Modelo de negocio	Creación o reinención de un negocio	Asociaciones de Productores independientes Comunidades Agrarias Poblaciones en particular Zonas turísticas	Primario: Agricultura, Ganadería, Pesca, Explotación forestal, Minería Procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i)	Social	Ciencia y Tecnología Económico Educación Responsabilidad Ambiental Salud Pública	Competitividad Recursos Humanos Comercio Generación de empleos Capacitación	Numero de tesis
Innovación sostenible	Desarrollo de productos y procesos que contribuyen al desarrollo sostenible			Económico			Número de egresados (Lic. M.C., D.C.)
A través de experiencias	Crean experiencias holísticas a través de la participación de sus consumidores			Ambiental Conocimiento			Uno, o la combinación de dos o más de las opciones anteriores

