VOLUMEN 48
XXXI Verano De la Ciencia
ISSN 2395-9797
www.jovenesenlaciencia.ugto.mx

Evaluación del potencial de *Condea albida* como planta refugio para promover la diversidad de insectos benéficos en agroecosistemas

Evaluation of the Potential of *Condea albida* as a Refuge Plant to Attract Beneficial Insects in Agroecosystems

Maximiliano Aguilar Vázquez, Elizabeth Ramírez Mosqueda, Francisco Daniel Ramos Patlán
[1] Departamento de Agronomía, División de Ciencias de la Vida, Universidad de Guanajuato.
fd.ramos@ugto.mx

Resumen

El presente estudio evaluó el potencial de *Condea albida* como planta refugio para promover la diversidad de insectos benéficos en agroecosistemas. Se realizaron muestreos en diferentes temporadas (secas y lluviosas), registrando la fauna de artrópodos asociada mediante la recolección con redes y trampas. Los resultados mostraron una alta diversidad taxonómica con 65 taxones en la temporada seca y 22 en la húmeda, destacando la abundancia de *Araneae, Diptera, Coleoptera* y *Hymenoptera*, incluyendo polinizadores como *Apis spp.* y depredadores como *Peucetia viridans*. También se identificaron plagas agrícolas, como *Chalcodermus* aeneus, y enemigos naturales, como *Brachycantha ursina*. Los índices de Shannon (H=2.55), Simpson (D=0.88) y Margalef (3.74) confirmaron una alta riqueza y equitatividad de especies. Estos hallazgos sugieren que *C. albida* puede contribuir de manera significativa a la conservación de artrópodos benéficos, favoreciendo la regulación biológica de plagas y la polinización en agroecosistemas.

Palabras clave: Lamiaceae; artrópodos; estaciones; control de plagas; servicios ecosistémicos; índices.

Introducción

Los insectos benéficos, entre los que se incluyen los polinizadores, los depredadores naturales de plagas y los descomponedores, desempeñan un papel esencial en el mantenimiento de la salud de los ecosistemas y en la productividad agrícola (Reddy *et al.,* 2025). Estos organismos contribuyen a procesos ecológicos fundamentales, como la polinización, el reciclaje de nutrientes y la regulación natural de las poblaciones de plagas. Sin embargo, diversos estudios han documentado una disminución significativa tanto de la diversidad como de la abundancia de las poblaciones de insectos a nivel mundial (Zharkov *et al.,* 2023). Paralelamente, la agricultura moderna enfrenta múltiples desafíos, entre ellos el aumento de plagas y enfermedades, así como diversos factores ambientales que comprometen la seguridad alimentaria global. La magnitud de estos problemas hace necesaria la implementación de estrategias innovadoras de protección vegetal que sean eficaces y, al mismo tiempo, ambientalmente sostenibles (Ahmed *et al.,* 2024).

En este contexto, el Manejo Integrado de Plagas (MIP) ha surgido como una estrategia equilibrada y respetuosa con el medio ambiente, cuya eficacia y adaptabilidad se han demostrado en numerosos estudios de caso (Ahmed *et al.,* 2024). El MIP promueve la integración de prácticas culturales, biológicas y, cuando sea necesario, químicas, con el objetivo de mantener las poblaciones de plagas por debajo de los niveles de daño económico y reducir la dependencia de los insecticidas sintéticos.

Una de las prácticas que fortalecen el MIP es el establecimiento de plantas benéficas o que sirvan de refugio para insectos y otros artrópodos. Aunque estas especies vegetales no incrementan directamente el rendimiento de los cultivos, sí contribuyen de manera importante a disminuir la incidencia de plagas al favorecer el establecimiento y la permanencia de sus enemigos naturales (Novita *et al.,* 2023). Estas plantas producen néctar y otros recursos alimenticios que sirven de fuente de alimento para depredadores y parasitoides, lo que incrementa el control biológico de insectos fitófagos. En sistemas de cultivo como el de la palma aceitera, por ejemplo, las plantas benéficas han demostrado reducir las poblaciones de orugas defoliadoras al proporcionar recursos esenciales a sus enemigos naturales (Novita *et al.,* 2023).

El presente estudio propone *Condea albida* (Kunth) Harley & J.F.B.Pastore como una planta que incrementa la abundancia y la diversidad de insectos benéficos en comparación con áreas agrícolas sin esta planta de refugio. *C. albida* es una especie de Lamiaceae ampliamente distribuida en la cuenca del río Balsas, donde se conoce como salvia blanca y se emplea en la medicina tradicional. De acuerdo con Perada-Miranda y Delgado (1990), sirve para tratar trastornos gastrointestinales y como condimento en la cocina regional. Además, mencionan que sus hojas actúan como repelente de insectos. En la región de El Copal no hay reportes sobre su uso o importancia; sin embargo, las plantas del género *Condea* (= *Hyptis*) (Harley y Pastore, 2012) tienen importancia económica y etnofarmacológica. Por ejemplo, Sánchez *et al.,* (2013) refieren usos para tratar infecciones en la piel, congestión nasal, fiebre, calambres, reumatismo y dolores musculares y que sus efectos se atribuyen a triterpenos y flavonoides presentes en los tejidos de la planta. Se ha demostrado que la combinación de estos compuestos, con los de otras plantas (*Hydrocotyle verticillata* y *Dodonaea viscosa*), funciona en la inhibición del crecimiento de microorganismos (Rojas *et al.,*1992). Otra investigación de Bridi y colaboradores (2021) hace hincapié en la importancia del género y de la tribu Hyptidinae (Lamiaceae) como fuentes de metabolitos bioactivos. Se observó que *C. albida* atrae insectos polinizadores; de ahí surgió el interés por estudiar su entomofauna asociada.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en cuatro sitios ubicados en las comunidades de El Copal y Valencianita, en Irapuato, Guanajuato (Figura 1). El Copal se ubica a 2,2 km al noreste de Irapuato. Esta comunidad se encuentra entre los paralelos 20° 44’ 20” y 20° 45’ 10” de latitud norte y los meridianos 101° 19’ 50” y 101° 19’ 0” de longitud oeste, con una altitud media de 1760 msnm. (Aguilera-Corona *et al.,* 2024). La temperatura promedio anual es de 22 °C y la precipitación promedio anual es de 650 mm (García, 2004). La comunidad de Valencianita está ubicada en el paralelo 20º 45’52’’ de latitud norte y el meridiano 101º 26’ 64’’ de longitud oeste, colindando con la comunidad de El Copal. Valencianita se encuentra a 1850 msnm, con una precipitación promedio de 692 mm/año y una temperatura media de 20,5 °C (López-Gutiérrez *et al.,* 2016). Las comunidades se caracterizan por la presencia de pastizal, matorral xerófito, bosque espinoso y selva baja caducifolia (Challenger y Soberón, 2008); presentan un clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad (94.9%), un clima templado subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad (2.8%) y un clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad media (2.3%) (INEGI, 2005).

En un sitio de El Copal, con presencia de *C. albida*, se realizó un muestreo con una red entomológica compuesta por un mango de 100 cm, un aro de 48 cm de diámetro y una tela de manta de 80 cm de profundidad. Ondeando la red y golpeando las ramas 10 veces por cada toma de muestra. El proceso se realizó en distintas plantas de *C. albida*, entre marzo y mayo de 2019 (temporada seca). El contenido atrapado en la red se procesó para su tratamiento. En otro sitio de Valencianita, peculiar por la abundancia de *C. albida* en el enlace de las calles Ex Hacienda El Copal y Vicente Gerrero, se realizó una recolecta de organismos con una sombrilla entomológica de 1 m². El proceso consistió en colocar la sombrilla debajo de las plantas de C. albida y agitar el follaje para hacer caer los organismos sobre ella. Los organismos que caían a la sobrilla fueron capturados y procesados para su posterior tratamiento. El proceso se repitió cinco veces para obtener una muestra. Se tomaron 25 muestras distribuidas aleatoriamente en el sitio durante junio y julio de 2026 (temporada de lluvias).

Para proponer sitios de contraste se eligió un cultivo de maíz blanco híbrido con riego temporal en la etapa fenológica V4. En el sitio se realizaron recolectas el día 30 de agosto de 2025, empleando una red entomológica compuesta por un mango de 100 cm, un aro de 48 cm de diámetro y una tela de manta de 80 cm de profundidad. La toma de muestra se realizó en plantas de maíz ondeando la red 10 veces en el cultivo. Repitiendo el proceso en 13 puntos aleatorios. El contenido atrapado en la red se procesó para su tratamiento.

En un sitio de la comunidad de Valencianita, elegido por su fisonomía vegetal, que destaca por la notable presencia de árboles de *Ipomoea murucoides* Roem. & Schult., conocido como casahuate. El sitio está a la altura del kilómetro 132 de la carretera León-Salamanca se colocaron trampas amarillas que consistieron en platos de polipropileno de color amarillo, de 22 cm de diámetro, con perforaciones cerca del borde que se cubrieron con tela fina, además de perforaciones en el borde sin cubrir para colocar estacas de alambre de 15 cm de largo y 0.4 cm de espesor que sujetaron el plato al suelo, en el plato se colocó una solución jabonosa con etilenglicol diluido con agua 1:3. Después de 24 horas de instalar las trampas el contenido recolectado se filtró con una tela de organza, los organismos capturados se procesaron para su tratamiento. Esta

operación se repitió seis veces; cada vez se realizaron cinco repeticiones; cada repetición a 20 metros de separación; las fechas de recolección abarcaron de junio a noviembre de 2019.

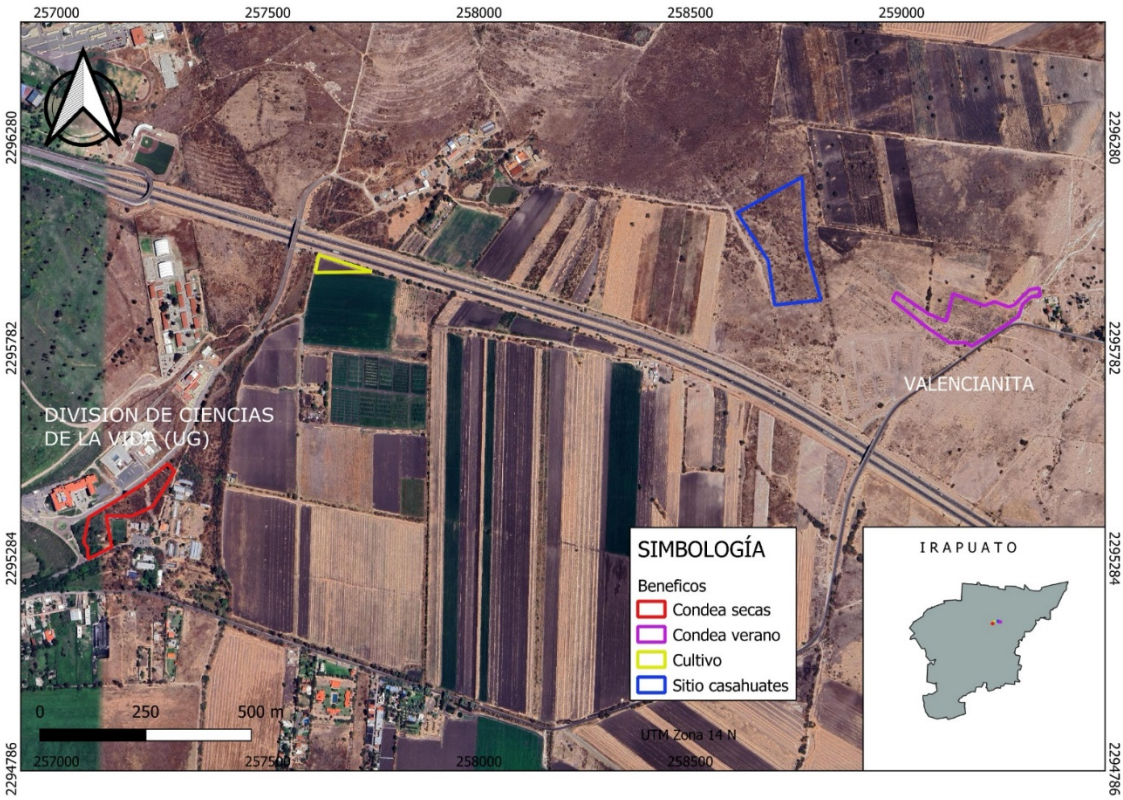


Figura 1. Ubicación de los sitios con plantas de Condea albida y de contraste: cultivo de maíz y sitio Casahuates.

Los insectos y otros artrópodos de las muestras fueron identificados a nivel de familia, utilizando las guías de identificación de Triplehorn, Johnson y Borror (2005). Para los arácnidos, se utilizaron las guías de Wegner (2011) y de Melic *et al*. (2015). La categorización funcional se basó en la asignación de los organismos a diferentes gremios, que representan grupos de especies con características similares en cuanto a su función ecológica. La asignación de los gremios se realizó considerando los hábitos alimentarios y su interacción con el entorno. Para los insectos y artrópodos, se siguieron las clasificaciones propuestas por Wong, Guénard y Lewis (2019), quienes han desarrollado enfoques de categorización funcional ampliamente utilizados en estudios de diversidad y de ecología de comunidades. Los gremios considerados en la clasificación fueron: descomponedores (incluidos detritívoros, removedores de estiércol y carroñeros), herbívoros, depredadores, chupadores de savia, parasitoides, nectarívoros, omnívoros, xilófagos y mixtos (con múltiples rasgos). En el caso de que los organismos tengan metamorfosis holometábola, se consideró el gremio de la etapa adulta en el análisis.

La información de las recolectas de artrópodos se registró en una base de datos en Excel 2007. Los datos obtenidos se analizaron con los paquetes informáticos EstimateS Win910 (Chao *et al.,* 2005) y Rstudio v. 1.1.456 (TeamR, 2013). Se calcularon índices de riqueza y biodiversidad con el paquete informático PAST (Hammer *et al.,* 2001); se realizaron análisis estadísticos paramétricos y no paramétricos, y se describió la estructura funcional en cada sitio estudiado.

La composición funcional se exploró mediante un análisis de correspondencia (CA) a partir de la matriz de abundancias de rasgos funcionales por sitio. Este método permite representar simultáneamente la asociación entre sitios y categorías funcionales a partir de datos de conteo. Asimismo, se realizó un análisis de

componentes principales (PCA) con fines exploratorios para visualizar patrones generales de similitud entre los sitios. Ambos análisis se utilizaron únicamente para describir tendencias en la composición funcional de las comunidades de artrópodos.

Resultados y discusión

Los resultados de la primera recolección con red de golpe en plantas de *C. albida* reflejaron una diversidad taxonómica de 65 taxones, que abarcó diversos órdenes y familias. Entre los taxones más abundantes, se registraron especies de las familias *Araneae* (152 individuos), Díptera (110 individuos) y *Dermestidae* (104 individuos). Estos grupos representan una parte significativa de la comunidad de artrópodos recolectada en el estudio (Tabla 1). Otras especies relevantes por su abundancia fueron *Apis spp.* (69 individuos) y *Paratrechina (Formicidae)* (68 individuos). Estos resultados indican la presencia de abejas y hormigas, respectivamente, que desempeñan roles importantes en la polinización y en la dinámica de los ecosistemas agrícolas

Tabla 1. *Artrópodos identificados en plantas de Condea albida en temporada seca*

Orden	Familia o Especie	Cantidad
Araneae	*Araneae*	152
Diptera	*Muscidae*	110
	Agromyzidae	6
	Anthomyiidae	1
Coleoptera	*Demestidae*	104
	Phyllotreta undulata (Kutschera, 1860)	32
	Alticinae (Chrisomelidae)	14
	Curculionidae	4
	Chrysomelidae	1
	Cleridae	1
	Bupestridae	1
Hymenoptera	*Apis spp.*	69
	Paratrechina (Formicidae)	68
	Braconidae	11
	Eupelmidae	7
	Encyrtidae	6
	Chalcididae	6
	Agapostemon (Halticidae)	69
	Megachilidae	5
	Halictidae	4
	Formicidae	1

Hemiptera	*Cicadellidae*	59
	Miridae	50
	Ninfa Hemiptera	36
	Psyllidae	27
	Coreidae	8
	Reduviidae	6
	Jalysus wichhami (Berýtidae)	5
	Pentatomidae	5
	Graphocephala versuta (Cicadellidae) (Say 1830)	3
	Lygaeidae	2
	Coccidae	2
	Membracidae	1
Lepidoptera	*Gelechiidae*	13
Orthoptera	*Ninfa Tettigonidae*	5
	Ninfa Gryllidae	1
Thysanoptera	*Thripidae*	44
Psocoptera	*Psocidae*	5

Además, se identificaron varios grupos de insectos fitófagos, como *Cicadellidae* (59 individuos), *Miridae* (50 individuos) y *Phyllotreta undulata* (Kutschera, 1860) (32 individuos). Estos resultados sugieren la presencia de herbívoros que podrían afectar los cultivos y requerirían una atención adecuada en el manejo agrícola.

Sin embargo, es importante destacar la presencia de depredadores y parasitoides, como Braconidae (11 individuos) y Chalcididae (6 individuos), que desempeñan un papel protagónico en el control biológico de plagas. Estos organismos son beneficiosos para los sistemas agrícolas, ya que ayudan a regular las poblaciones de insectos perjudiciales.

En cuanto a la diversidad funcional, se observaron grupos funcionales depredadores, representados por la familia *Reduviidae* (6 individuos). También se encontraron polinizadores como *Apis* y *Megachiilidae* (5 individuos), que desempeñan un papel fundamental en la reproducción de plantas.

Con los datos obtenidos, se elaboró una gráfica de acumulación de especies. A medida que se iban agregando más muestras, la curva mostraba un aumento de su pendiente, lo que indicaba que aún existían especies por descubrir en el área. Esta curva de acumulación de especies sugiere que la diversidad taxonómica del ecosistema estudiado es considerable, con una amplia variedad de familias y géneros representados (Figura 2).

VOLUMEN 48
XXXI Verano De la Ciencia
ISSN 2395-9797
www.jovenesenlaciencia.ugto.mx

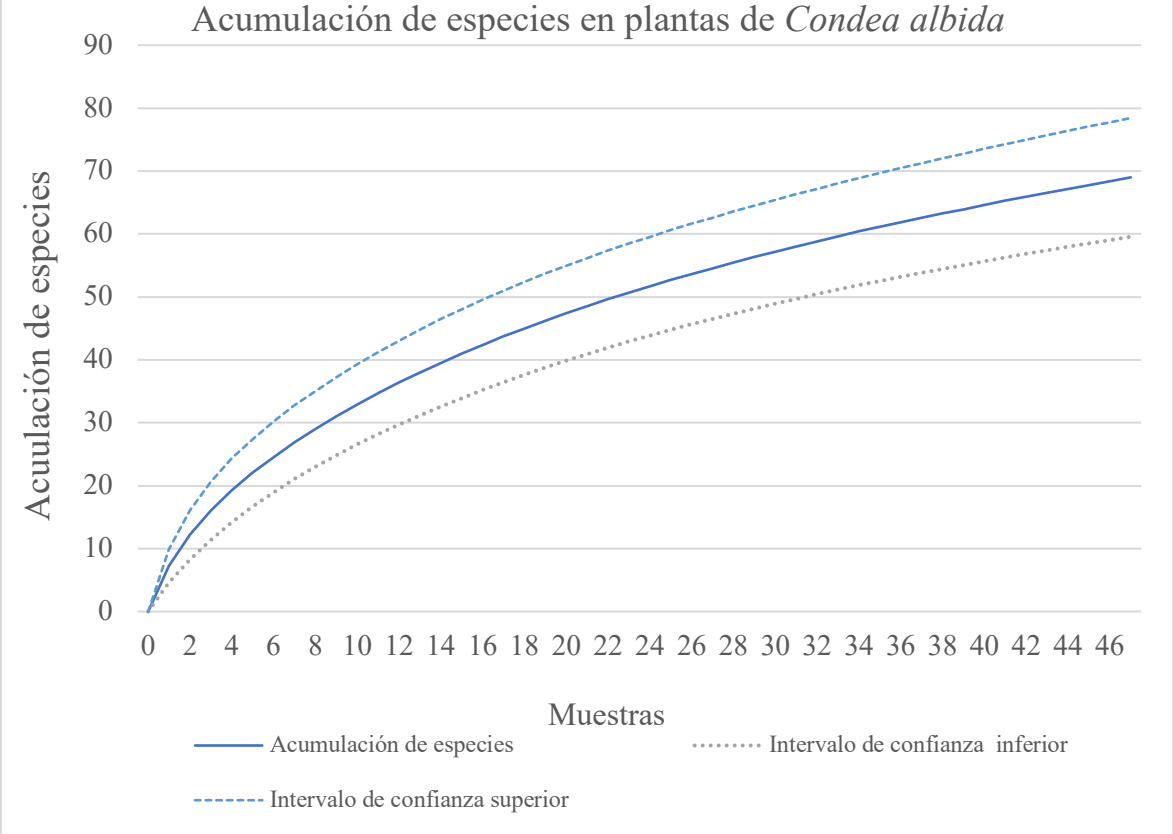


Figura 2. Curva de acumulación de especies de artrópodos capturadas con red de golpe en plantas de Condea albida.

En el segundo muestreo se observó una diversidad de 22 taxones que, de igual manera, abarcó órdenes, familias, géneros y especies. El taxón con mayor abundancia nuevamente fue Aranea, con 48 individuos, destacando principalmente *Peucetia viridans* (Hentz), que obtuvo un conteo de 28 ejemplares y cuya dieta incluye los órdenes Hymenoptera y Diptera, y el suborden Heteroptera (Nyffeler *et al.,* 1992), y que puede utilizarse en algunos casos como estrategia de control biológico.

El siguiente taxón más importante fue el Phasmatodea, del cual se registraron 46 individuos, seguido muy de cerca por Tettigoniidae (42 individuos), los cuales, en ambos casos, se presentaron en estado de ninfas, aunque en las plantas en las que se encontraron no se observó daño herbívoro de ninguno de los taxones antes mencionados; al contrario, se encontraron numerosas ootecas.

También se encontraron 32 especies de coleópteros, entre las cuales destaca *Chalcodermus aeneus* (21 individuos), el cual es una importante plaga de las leguminosas (Bell *et al.,* 1970). Además de *Brachycantha ursina* (6 individuos), la cual se ha registrado como enemigo potencial de psílidos que afectan a los cultivos agrícolas (Mirabal-Acosta *et al.,* 2022).

El penúltimo taxón en términos de diversidad de especies fue el orden de los hemípteros, que presentó 23 especies, entre las cuales destacaron los géneros *Euchistus*, *Pachycoris* y *Triatoma*, con 6 ejemplares cada uno. El taxón con menos especies registradas fue Mantodea, con una sola especie: *Stagmomantis limbata*, registrada con un ejemplar. Lo encontrado se anotó en la Tabla 2.

Tabla 2. *Artrópodos identificados en plantas de Condea albida en temporada húmeda*

Orden	Familia o especie	Cantidad
Araneae	*Peucetia viridians*	28
	Neoscona hentzi	9
	Misuvenia vata	5
	Phidippus	4
Phasmatodea	*Pseudosermyle*	46
Coleoptera	*Chalcodermus aeneus*	21
	Brachycantha ursina	5
	Gastrophysa cynaea	2
	Harpalus	6
Orthoptera	*Tettigoniidae*	22
Hemiptera	*Euchistus*	7
	Pachycoris	5
	Triatoma	6
	Thasus gigas	1
	Banasa	1
	Oebalus pugnax	3
Mantodea	*Stagmomantis limbata*	1

El índice de diversidad de Shannon (H) calculado fue de 2.55, lo que indica una alta riqueza y equitatividad de especies en el área de estudio, considerando que solo se muestreó una única especie en el ecosistema. Este resultado sugiere una diversidad significativa de especies en el ecosistema, lo que contribuye al equilibrio y la estabilidad de la comunidad de artrópodos.

El índice de Simpson (D), con un valor de 0.887591, proporciona información adicional sobre la dominancia de las especies en la comunidad. Un valor cercano a 1 en el índice de Simpson indica una mayor dominancia de algunas especies sobre otras. En este caso, el valor obtenido sugiere que algunas especies pueden ser más abundantes o ejercer una mayor influencia sobre la estructura de la comunidad de artrópodos asociada a las plantas de *Condea albida.*

El índice de biodiversidad de Margalef (D-Margalef), con un valor de 3.740680, refleja la riqueza de especies en función del tamaño de la comunidad. Un valor alto en este índice indica una mayor diversidad de especies presentes en el ecosistema estudiado. En este caso, el valor obtenido indica que las plantas de *Condea albida* albergan una cantidad significativa de especies, lo que contribuye a la riqueza general de la comunidad de artrópodos del paisaje agrícola.

Registro de rasgos funcionales y comparación entre sitios

Se registraron ocho categorías funcionales de artrópodos adultos en los cuatro sitios de estudio. La composición funcional mostró diferencias notables en la abundancia relativa entre los distintos grupos.

La comunidad asociada a *Condea albida* durante la época seca presentó la mayor representación de organismos con múltiples rasgos funcionales (238 individuos), seguida de nectarívoros (196), depredadores (178) y chupadores de savia (140). En contraste, los detritívoros estuvieron ausentes en este sitio.

Durante el verano, la comunidad asociada a *C. albida* disminuyó considerablemente en abundancia y estuvo dominada por herbívoros (71 individuos) y depredadores (58), mientras que no se registraron nectarívoros ni parasitoides.

El sitio con vegetación de cacahuate presentó una composición funcional distinta, caracterizada por una elevada abundancia de chupadores de savia (123 individuos), así como por una importante representación de detritívoros (68) y depredadores (68). Además, este sitio mostró una mayor abundancia de parasitoides (33 individuos) que en otros ambientes, excepto en *Condea* durante la época seca.

Por su parte, el agroecosistema de maíz estuvo dominado principalmente por herbívoros (267 individuos), seguido por chupadores de savia (133), mientras que los grupos de enemigos naturales estuvieron representados por menores abundancias de depredadores (53) y de parasitoides (7).

El Análisis de Correspondencia mostró una clara separación entre los sitios de estudio (Figura 3). Los dos primeros ejes explicaron el 96,3 % de la varianza total (CA1 = 56,9 %; CA2 = 39,4 %).

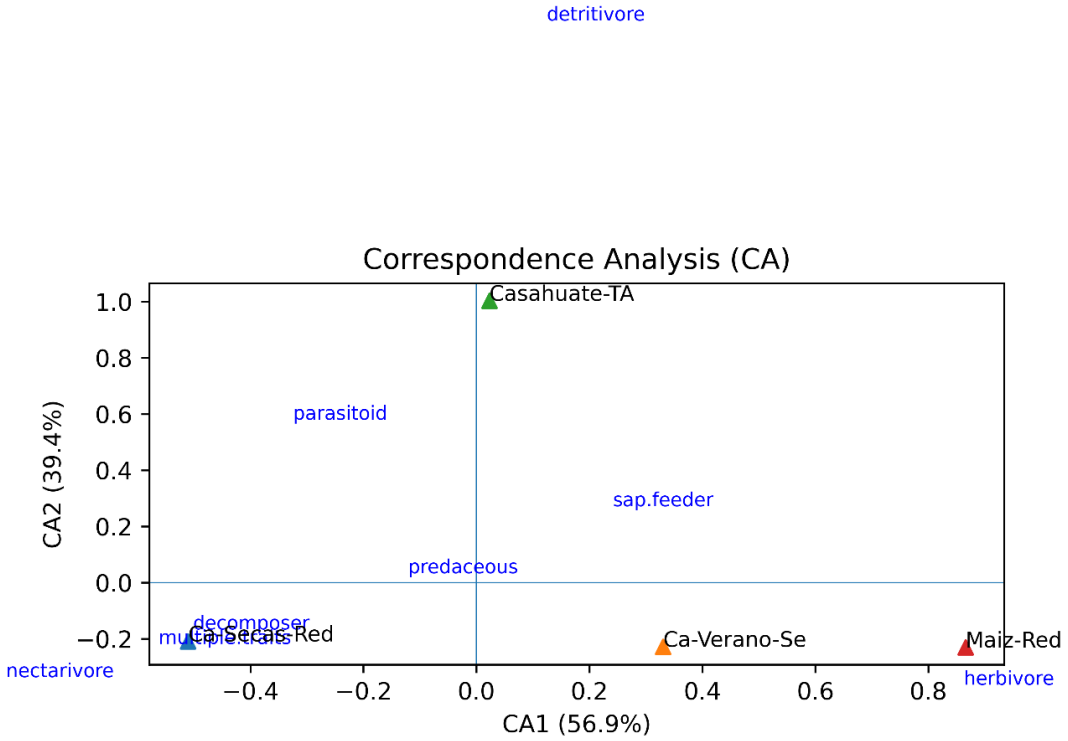


*Figura 3. Análisis de Correspondencia (CA) de los rasgos funcionales de los artrópodos adultos registrados en cuatro sitios de estudio: Condea albida durante la época seca (Ca-Secas-Red), C. albida durante el verano (Ca-Verano-Se), vegetación asociada a Ipomoea murucoides (Casahuate-TA) y un agroecosistema de maíz (Maíz-Red). Los puntos representan los sitios de muestreo y las etiquetas corresponden a los rasgos funcionales. Los dos primeros ejes explicaron el **96.3 %** de la inercia total de la matriz (CA1 = **56.9 %**; CA2 = **39.4 %**), evidenciando diferencias en la composición funcional de las comunidades de artrópodos entre los sitios evaluados. Debido a que se emplearon diferentes métodos de recolección (red entomológica, sombrilla entomológica y trampas amarillas), la ordenación debe interpretarse como una representación exploratoria de las asociaciones entre sitios y rasgos funcionales.*

El primer eje estuvo determinado principalmente por la asociación del sitio de maíz con los herbívoros, mientras que *C. albida*, durante la época seca, se relacionó con la presencia de nectarívoros, organismos con

múltiples rasgos funcionales y, en menor medida, con descomponedores. El sitio correspondiente a *Condea*, durante el verano, ocupó una posición intermedia y mostró afinidad por los chupadores de savia.

El segundo eje separó principalmente el sitio de Casahuate, asociado a una mayor representación de detritívoros y parasitoides, lo que indica una composición funcional distinta respecto de los demás ambientes evaluados. El PCA mostró un patrón similar al observado en el Análisis de Correspondencia, lo que evidencia una diferenciación entre los cuatro sitios en función de la estructura funcional de sus comunidades de artrópodos. Sin embargo, ambos análisis deben interpretarse como exploratorios, ya que los métodos de muestreo empleados variaron entre los sitios.

Conclusión

La diversidad taxonómica y funcional de los artrópodos en *C. albida* es un tema de investigación relevante y ampliamente estudiado. Nuestros resultados concuerdan con hallazgos previos que destacan la importancia de conservar y promover la diversidad de artrópodos benéficos, así como la relevancia de los polinizadores para la productividad de los cultivos. Estos estudios proporcionan una base sólida para el desarrollo de estudios funcionales de artrópodos, para comprender su relación con la biodiversidad de plantas y cómo repercuten en el mejoramiento de los servicios ecosistémicos, como la regulación de plagas, la polinización y, por consiguiente, el mejoramiento del rendimiento de los cultivos. El patrón de ordenación sugiere diferencias en la composición funcional de los artrópodos asociados a los distintos ambientes; sin embargo, dichas diferencias también pueden verse influidas por la selectividad inherente a los métodos de muestreo empleados.

Bibliografía/Referencias

Ahmed, N., Zhang, B., Deng, L., Bozdar, B., Li, J., Chachar, S., ... & Tu, P. (2024). Advancing horizons in vegetable cultivation: a journey from ageold practices to high-tech greenhouse cultivation—a review. *Frontiers in Plant Science*, *15*, 1357153.

Bell, W. J., Roth, L. M., & Nalepa, C. A. (1970). *Cockroach behavior: Ecological and biological aspects*. Entomologica Americana, 45, 141–235.

Bridi, H., de Carvalho Meirelles, G., y von Poser, G. L. (2021). Subtribe Hyptidinae (Lamiaceae): a promising source of bioactive metabolites. Journal of ethnopharmacology, 264, 113225.

Challenger, A. y Soberón, J. (2008). Los ecosistemas terrestres. Capital natural de México, 1, 87-108.

Chao, A., Chazdon, R. L., Colwell, R. K. y Shen, T.-J. 2005. A new statistical approach for assessing compositional similarity based on incidence and abundance data. *Ecology Letters* 8:148-159.

García, E. (2004). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Universidad Nacional Autónoma de México.11111.

Harley, R. M., y Pastore, J. F. B. (2012). A generic revision and new combinations in the Hyptidinae (Lamiaceae), based on molecular and morphological evidence. Phytotaxa, 58(1), 1-55.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2005). Conteo de población y vivienda 2005. Indicadores del censo general de Población y vivienda, Ed. INEGI, México.

López-Gutiérrez, D. R., Salas-Araiza, M. D., Martínez-Jaime, O. A., & Salazar-Solís, E. (2016). Géneros de Aphidiidae (Hymenoptera) parasitando al pulgón amarillo de la caña de azúcar Melanaphis sacchari Zehntner, 1897 (Hemiptera: Aphididae) en Irapuato, Guanajuato, México. *Entomología mexicana*, *3*, 365-368.

Melic, A., Barrientos, J. A., Morano, E., & Urones, C. (2015). Orden Araneae. Revista IDE@-SEA, 11, 1-13.

Mirabal-Acosta, M., Basualdo, M., Cavigliasso, P., de Ávila, R. S., Aldea-Sánchez, P., Correa-Benítez, A., & otros. (2022). Current status and economic value of insect-pollinated dependent crops in Latin America. *Journal of Apicultural Research, 61*(5), 643–657.

Novita, A., Mariana, M., Manullang, W., & Sarumaha, M. D. P. (2023). The Effectiveness of Beneficial Plants in Oil Palm (Elaeis guineensis Jacq.) Area in Reducing the Attack Rate of Oil Palm Leaf-Eating Caterpillar (oplec) at PT. Socfindo Mata Pao Gardens. *Journal Online Pertanian Tropik*, *10*(2), 51-57.

Nyffeler, M., Dean, D. A., & Sterling, W. L. (1992). Prey selection and predatory importance of orb-weaving spiders in a cotton agroecosystem. Environmental Entomology, 21(2), 141–147.

Pereda-Miranda, R. y Delgado, G. (1990). Triterpenoids and flavonoids from Hyptis albida. Journal of Natural Products, 53(1), 182-185.

Reddy, K. N., Nagarjuna, T. N., Tippimath, S., Shwetha, G. S., Sugeetha, G., & Nagaraju, M. C. (2025). Safeguarding beneficial insects: strategies and innovations for conservation amidst growing threats. *International Journal of Bio-resource and Stress Management*, *16*(3), 1-10.

Rojas, A., Hernández, L., Pereda-Miranda, R., & Mata, R. (1992). Screening for antimicrobial activity of crude drug extracts and pure natural products from Mexican medicinal plants. Journal of Ethnopharmacology, 35(3), 275–283. https://doi.org/10.1016/0378-8741(92)90025-M

Sánchez, M. E., Pérez, R. J., Fresán, O. C., Zavala S. M. A. y Pérez, G. S. (2013). Anti-Inflamatory effects of Hyptis albida chloroform extracto n lipopolysaccharide-Stimulated peritoneal macrophages. ISRN Pharmacology, 2013: 1-8.

Team, R. C. (2013). R: A language and environment for statistical computing.

Tripplehorn, C. A., Johnson, N. F. y Borror, D. J. (2005). *Borror and Delong's introduction to the study of insects*. Belmont (CA): Thompson Brook/Cole.

Wegner, G. S. (2011). Spider Identification Guide. BASF The Chemical Company, 1-55.

Wong, M. K., Guénard, B., & Lewis, O. T. (2019). Trait-based ecology of terrestrial arthropods. *Biological Reviews*, *94*(3), 999-1022.

Zharkov, D., Nizamutdinov, T., Dubovikoff, D., Abakumov, E., & Pospelova, A. (2023). Navigating agricultural expansion in harsh conditions in Russia: Balancing development with insect protection in the era of pesticides. *Insects*, *14*(6), 557.