

ARTÍCULO ORIGINAL

Barreras vivas de maíz como reservorio de artrópodos benéficos en el cultivo de frijol: Diagnóstico y capacitación

Corn barriers as a reservoir of beneficial arthropods in bean cultivation: Diagnosis and training

¹Marcos Mengana Mergal¹, ²Yaril Matienzo Brito^{2*}, ³Ana Ibis Elizondo Silva³, ⁴Janet Alfonso-Simonetti⁴

¹Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV). Ministerio de la Agricultura. Calle 110, No 514, entre 5ta B y 5ta F, Playa, Habana, Cuba.

*Autor para correspondencia: Yaril Matienzo Brito, email: ymatienzo@inisav.cu

Resumen

El control biológico de plagas en el cultivo del frijol es crucial para la sostenibilidad de la agricultura cubana. Este estudio tuvo como objetivo determinar las especies de artrópodos benéficos asociados a barreras vivas de maíz intercaladas en campos de frijol, en la Finca 309 de la UEB 1ro de Mayo (La Habana) durante la campaña 2022-2023. Se realizaron seis evaluaciones, contando los artrópodos benéficos en 20 plantas de maíz por minuto; los ejemplares se identificaron en el laboratorio de Entomología del INISAV. Se identificaron once especies depredadoras pertenecientes a cinco órdenes, seis familias y once géneros. Los principales resultados mostraron que *Archytas* sp. presentó la mayor frecuencia de aparición (100%) y abundancia relativa (49%), seguido de *Cycloneda sanguinea* y *Toxomerus* sp. Las conclusiones destacan la efectividad de las barreras vivas de maíz en la conservación de artrópodos benéficos, que actúan como reservorios de biorreguladores de plagas, y el éxito del proceso de capacitación de agricultores en la identificación y función de estos enemigos naturales.

Palabras clave: Barreras vivas, biorreguladores, control biológico, manejo integrado, *Zea mays*

Abstract

Biological pest control in bean crops is crucial for the sustainability of Cuban agriculture. This study aimed to determine the beneficial arthropod species associated with living corn barriers intercropped in bean fields at Farm 309 of the UEB 1ro de Mayo (Havana) during the 2022-2023 crop season. Six assessments were conducted, counting beneficial arthropods in 20 corn plants per minute; the specimens were identified in the INISAV Entomology Laboratory. Eleven predatory species belonging to five orders, six families, and eleven genera were identified. The main results showed that *Archytas* sp. had the highest frequency of occurrence (100%) and relative abundance (49%), followed by *Cycloneda sanguinea* and *Toxomerus* sp. The findings highlight the effectiveness of living corn barriers in conserving beneficial arthropods, which act as reservoirs of pest bio regulators, and the success of training farmers in the identification and function of these natural enemies.

Keywords: Living barriers, bio regulators, biological control, integrated management, *Zea mays*

Introducción

El frijol es una de las especies más consumidas por la población mundial y una de las leguminosas con mayor valor nutritivo. Su importancia es tal que forma parte

integral de la cultura alimentaria cubana. Sin embargo, el cultivo del frijol en Cuba enfrenta diversos problemas fitosanitarios, ampliamente estudiados en numerosas investigaciones. Entre los artrópodos que causan mayores daños se encuentran varias especies: *Bemisia tabaci* Gennadius,

Recibido: 28 de enero de 2025

Aceptado: 04 de marzo de 2025

Conflicto de intereses: Los autores de este trabajo declaran no presentar conflicto de intereses.

Contribución de los autores: **Conceptualización:** Marcos Mengana Mergal, Yaril Matienzo Brito, Ana Ibis Elizondo Silva, Janet Alfonso Simonetti. **Curación de datos:** Marcos Mengana Mergal, Yaril Matienzo Brito, Ana Ibis Elizondo Silva, Janet Alfonso Simonetti. **Investigación:** Yaril Matienzo Brito, Ana Ibis Elizondo Silva. **Análisis formal:** Marcos Mengana Mergal, Yaril Matienzo Brito, Ana Ibis Elizondo Silva.

Redacción - borrador original: Marcos Mengana Mergal, Yaril Matienzo Brito, Ana Ibis Elizondo Silva. **Redacción - revisión y edición:** Marcos Mengana Mergal, Yaril Matienzo Brito, Ana Ibis Elizondo Silva.



Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



los crisomélidos *Diabrotica balteata* (Le Conte) y *Cerotoma ruficornis* (Oliv.), los ácaros *Polyphagotarsonemus latus* Banks y *Tetranychus* sp., el plegador *Hedylepta* spp., y los gorgojos de los granos almacenados *Acanthoscelides obtectus* (Say) y *Zabrotes subfasciatus* (Boh) (Murguido, 1995; Murguido et al., 2002; Tartabull, 2018).

Además de estos artrópodos, se han identificado diversas especies de trips asociadas al cultivo del frijol. Entre ellas destacan *Thrips palmi* (Karny) (Murguido et al., 2002; Vázquez, 2003; González, 2005; González & Suris, 2009), *Thrips tabaci* Lindeman, *Caliothrips phaseoli* Hood, *Frankliniella insularis* Franklin, *Frankliniella williamsi* Hood y *Pseudodendrothrips* sp. (González, 2005; González & Suris, 2009). Más recientemente, se detectó la especie *Megalurothrips usitatus* (Bagnall) (Elizondo et al., 2021). Estas especies causan daños directos por alimentación y contribuyen a la transmisión y diseminación de enfermedades virales en las plantas (González & Suris, 2009).

Los entomófagos, que incluyen depredadores como catarinas y crisopas, así como parasitoides como avispidas y moscas, representan una contribución esencial al control biológico de plagas agrícolas al regular naturalmente las poblaciones de organismos fitófagos que ocasionan daños a los cultivos. Estos enemigos naturales actúan como agentes de biocontrol al alimentarse libremente de diversas presas o desarrollarse dentro de sus huéspedes hasta eliminarlos, lo que reduce la dependencia de plaguicidas químicos y promueve la sostenibilidad de los agroecosistemas (Morales-Alonso & Zamora-Avilés, 2023).

El uso de barreras vivas de maíz (*Zea mays* L.) intercaladas en campos cultivados de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) constituye una práctica agroecológica que ofrece diversas funciones ecológicas. Los agricultores la utilizan tradicionalmente como parte de las prácticas recomendadas para el manejo de plagas en este cultivo. Sin embargo, algunos agricultores desconocen aún el potencial de estas barreras para aumentar las poblaciones de entomófagos, lo que contribuye significativamente al control biológico de insectos dañinos.

Esta investigación tuvo como objetivo determinar las especies de artrópodos benéficos asociadas a las barreras vivas de maíz. Esta información servirá de base para capacitar a los agricultores en el conocimiento de los diferentes grupos taxonómicos y sus funciones en el control biológico de plagas del frijol. El conocimiento de estos artrópodos permitirá un manejo más efectivo y sostenible del cultivo.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la Finca 309 de la Unidad Empresarial de Base (UEB) 1ro de Mayo, ubicada en el municipio Cotorro, provincia La Habana, durante la campaña de frijol 2022-2023. Se seleccionó un campo de frijol con intercalamiento de barreras vivas de maíz. En estas barreras se realizaron seis evaluaciones. En cada evaluación,

se contabilizaron los artrópodos benéficos asociados a 20 plantas de maíz durante un minuto de observación.

Los ejemplares recolectados se trasladaron al laboratorio de Entomología del Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV). Allí, se conservaron en alcohol al 70%. La identificación se realizó con base en los criterios de especialistas, la comparación con colecciones biológicas y la consulta de diversas contribuciones científicas (Alayo, 1970; Bruner et al., 1975; Alayo & Garcés, 1989; Peck, 2005; Vázquez et al., 2008; Nájera & Souza, 2010).

Se determinó la composición taxonómica, la abundancia relativa y la frecuencia de aparición de la fauna de artrópodos benéficos asociada a las barreras vivas de maíz. La frecuencia de aparición se estimó según Masson & Bryssnt (1974), mediante la siguiente fórmula: $Fi = n / N * 100$, donde "n" representa el número de evaluaciones en que apareció la especie y "N" el total de evaluaciones realizadas. La abundancia relativa se calculó según el criterio de Sambrano Mero et al. (2024), mediante la fórmula: $AR = n / N * 100$. En esta fórmula, "n" representa el número de individuos de la especie y "N" el total de individuos de todas las especies registradas en las evaluaciones.

Resultados y Discusión

En las barreras vivas de maíz intercaladas con el cultivo de frijol, se registró la presencia de diversas especies de artrópodos benéficos con hábitos depredadores. Se identificaron cinco órdenes, seis familias, 11 géneros y 11 especies depredadoras de artrópodos nocivos (Tabla 1). Estas observaciones indican una alta biodiversidad de artrópodos benéficos en el sistema de cultivo estudiado.

Tabla 1. Composición taxonómica de la fauna de artrópodos benéficos asociada a barreras vivas de maíz (*Zea mays* L.) intercaladas en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)

Orden	Familia	Genero	Especie
Coleoptera	Coccinellidae	Cycloneda	<i>Cycloneda sanguinea limbifer</i> Casey
		Coleomegilla	<i>Coleomegilla cubensis</i> (Casey)
	Hippodamia	Hippodamia	<i>Hippodamia convergens</i> Guérin-Ménéville
		Brachyacantha	<i>Brachyacantha</i> sp.
Hemiptera	Reduviidae	Zelus	<i>Zelus longipes</i> L.
		Orius	<i>Orius insidiosus</i> Say.
Diptera	Syrphidae	Toxomerus	<i>Toxomerus</i> sp.
	Taquinidae	Archytas	<i>Archytas</i> sp.
Araneae	Theridiidae	Theridula	<i>Theridula gonygaster</i> (Simon)
		Tetragnathidae	Leucauge
	Hymenoptera	Vespidae	Polistes



Figura 1. Artrópodos benéficos asociados a las barreras vivas de maíz (*Zea mays* L.) intercaladas en campo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)

Los artrópodos benéficos *Archytas* sp. (100%), *C. sanguinea* (71%), *Toxomerus* sp. (71%), *Z. longipes* (57%) y *C. cubensis* (51%) presentaron la mayor frecuencia de aparición. Por otro lado, *Archytas* sp. (49%), *C. sanguinea* (13%), *Z. longipes* (9.2%) y *O. insidiosus* (6.5%) mostraron la mayor abundancia relativa (Tabla 2). Estas diferencias entre frecuencia y abundancia sugieren patrones de distribución específicos de cada especie.

Tabla 2. Abundancia relativa y frecuencia de aparición de las especies de artrópodos asociadas a las barreras vivas de maíz (*Zea mays* L.) intercaladas en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)

Especie	Evaluaciones							Abundancia Relativa (%)	Frec. Aparición (%)
	1	2	3	4	5	6	7		
<i>C. sanguinea</i>	4	4	9	3	-	-	4	13	71
<i>C. cubensis</i>	-	1	2	3	-	-	2	4.3	51
<i>H. convergens</i>	2	-	-	-	-	-	6	4.3	29
<i>Brachyacantha</i> sp.	-	-	-	-	-	-	5	2.7	14
<i>Z. longipes</i>	-	4	6	3	-	-	4	9.2	57
<i>O. insidiosus</i>	-	2	-	3	7	-	-	6.5	43
<i>Toxomerus</i> sp.	-	-	4	1	1	1	3	5.4	71
<i>Archytas</i> sp.	13	7	31	19	6	10	4	49	100
<i>T. gonygaster</i>	-	2	2	2	-	-	-	3.2	51
<i>L. regni</i>	-	2	-	-	-	-	-	1	14
<i>P. cubensis</i>	-	-	1	-	1	-	-	1	29

Frec: Frecuencia de aparición

Estos resultados concuerdan con los estudios de Sambrano Mero et al. (2024), quienes documentaron diversas especies de coccinélidos asociadas al maíz, entre ellas *C. sanguinea* y *H. convergens*, principalmente en ambientes ecológicos libres de plaguicidas químicos. Estudios previos también han demostrado la frecuencia de moscas de las familias Taquinidae y Syrphidae, y chinches de Reduviidae y Anthocoridae en cultivos de maíz. Estas especies contribuyen significativamente al control de insectos fitófagos (Matienzo et al., 2015; Camargo Parraga, 2023).

Los hallazgos confirman los estudios de Matienzo Brito et al. (2019) y Vázquez et al. (2022), que destacan el uso de barreras vivas de maíz como una práctica agroecológica ampliamente difundida en diversas fincas, huertos y sistemas de cultivo. Esta práctica promueve la creación de reservorios de biorreguladores, mejora la calidad del hábitat y aumenta la capacidad de autorregulación de las plagas agrícolas. La efectividad de esta técnica se evidencia en el incremento de la biodiversidad de artrópodos benéficos.

Como parte del proceso de capacitación, los agricultores aprendieron a identificar los artrópodos benéficos (insectos y arañas) que interactúan con el maíz. Además, se familiarizaron con la función del maíz como reservorio de biorreguladores de plagas del frijol y otros cultivos. Este conocimiento práctico fortalece la capacidad de los agricultores para gestionar sus cultivos de forma sostenible.

Conclusiones

Las barreras vivas de maíz intercaladas en el cultivo de frijol albergan una comunidad diversa de artrópodos benéficos, principalmente depredadores. Esta fauna incluye especies de los órdenes Coleoptera, Hemiptera, Diptera, Araneae e Hymenoptera, lo que demuestra que el maíz funciona como un reservorio eficaz para enemigos naturales de las plagas del frijol, lo que promueve la biodiversidad en el agroecosistema.

La especie *Archytas* sp. (Diptera) se identifica como el artrópodo benéfico más constante y abundante en las barreras de maíz, con una frecuencia de aparición del 100% y una abundancia relativa del 49%. Otras especies clave por su alta presencia son *Cycloneda sanguinea*, *Toxomerus* sp., *Zelus longipes* y *Coleomegilla cubensis*, lo que indica su importante papel potencial en el control biológico.

La práctica agroecológica de utilizar barreras de maíz es efectiva para conservar y aumentar las poblaciones de depredadores naturales. Este método constituye una base sólida para capacitar a los agricultores,

ya que, al reconocer estas especies y su función, se fortalece el manejo integrado de plagas, reduce la dependencia de plaguicidas y fomenta la sostenibilidad del cultivo del frijol.

Referencias Bibliográficas

- Alayo, P. (1970). *Catálogo de los himenópteros de Cuba*. Instituto Cubano del libro.
- Alayo, P., & Garcés, G. (1989). *Introducción al estudio del orden Diptera en Cuba*. Editorial Oriente.
- Bruner, S. C., Scaramuzza, L. C., & Otero, A. R. (1975). *Catálogo de los insectos que atacan a las plantas económicas de Cuba* (Segunda edición revisada y aumentada). Instituto de Zoología. <https://agris.fao.org/search/en/providers/122621/records/6473969f68b4c299a3fb5c79>
- Camargo Parraga, I. E. (2023). *Insectos Diptera (Syrphidae, Tachinidae) y Lepidoptera asociados a agroecosistemas circundantes a fragmentos de bosque altoandino en la cuenca alta de Río Bogotá* [Trabajo de grado]. Universidad Jorge Tadeo Lozano.
- Elizondo, A. I., Murguido, C. A., Suarez, P., González, C., & Suris, M. (2021). Megalurothrips usitatus (Bagnall) (Thysanoptera: Thripidae), plaga emergente en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.); sus daños en Cuba. *Revista de Protección Vegetal*, 36(2), 1-5.
- González, C. (2005). *Los trips en las provincias habaneras: Inventario, identificación, hospedantes y comportamiento de las poblaciones en diferentes sistemas de producción* [Tesis doctoral]. Universidad Agraria de La Habana.
- González, C., & Suris, M. (2009). Especies de trips asociadas a hospedantes de interés en las provincias habaneras. V. Granos, raíces, tubérculos y Tabaco. *Revista de Protección Vegetal*, 24(1), 35-38.
- Masson, A., & Bryssnt, S. (1974). The Structure and diversity of the animal communitys in broats lands reeds warp. *Journal of Zoology*, 179, 289-302.
- Matienzo Brito, Y., Vázquez, L. L., & Alfonso-Simonetti, J. (2019). Quality of Agroecosystems as Habitats to Natural Enemies and Biological Control Agents. En B. Souza, L. Vázquez, & R. Marucci (Eds.), *Natural Enemies of Insect Pests in Neotropical Agroecosystems* (pp. 27-34). Springer.
- Matienzo, Y., Vázquez, L., Janet, A.-S., & Veitía, M. (2015). Manejo del hábitat para la conservación de enemigos naturales de plagas agrícolas: Experiencia cubana en agricultura urbana. *Revista InterNos*, 6(20), 8-11.
- Morales-Alonso, S. I., & Zamora-Avilés, N. (2023). Importancia de los insectos entomófagos y microorganismos entomopatógenos para el manejo agroecológico de plagas y enfermedades agrícolas. *Revista CienciaUANL*, 26(120), 31-39.
- Murguido, C. A. (1995). *Biología, ecología y lucha contra el saltahoja del frijol Empoasca kraemeri Ross y Moore (Homoptera: Cicadellidae) en frijol (Phaseolus vulgaris)* [PhD Thesis Tesis presentada en opción del grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas]. Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal, MINAGRI.
- Murguido, C., Vázquez, L., Elizondo, A. I., Neyra, M., Velásquez, Y., Pupo, E., Reyes, S., Rodríguez, I., & Toledo, C. (2002). Manejo integrado de plagas de insectos en el cultivo del frijol. *Fitosanidad*, 6(3), 29-40.
- Nájera, M., & Souza, B. (2010). *Insectos benéficos. Guía para su identificación*. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFA) y la Universidad Federal de Lavras (UFLA).
- Peck, S. B. (2005). *A checklist of beetles of Cuba with data on distributions and bionomics (Insecta: Coleoptera)*. *Arthropods of Florida and Neighboring Landa reas*. (Vol. 18). Department of Biology Carleton University.
- Sambrano Mero, J. D., Vega Lucas, N. E., Solis Bowen, A. L., Chirinos Torres, D. T., Perla Gutiérrez, D. R., Delgado Parraga, A. G., & Penaherrera Villafuerte, S. L. (2024). Prospección de los coccinélidos asociados a al cultivo del maíz (*Zea mays* L.). *Siembra*, 11(1), e6021.
- Tartabull, G. R. (2018). *Caracterización agroproductiva y entomofauna asociada a cuatro cultivos de frijol común* [Trabajo de diploma]. Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas.
- Vázquez, L. L. (2003). Bases para el manejo integrado de Thrips palmi Karny. *Manejo Integrado de plagas y Agroecología (Costa Rica)*, 69, 84-91.
- Vázquez, L. L., Fernández, E., Paredes, E., Alfonso-Simonetti, J., Matienzo, Y., Veitia, M., Carr, A., Elizondo, A. I., & Fernández, A. (2022). Sistematización de la adopción del manejo agroecológico de plagas en Cuba. *Revista de Gestión del Conocimiento y el Desarrollo Local*, 9(1), 34-51.
- Vázquez, L. L., Matienzo, Y., Veitia, M., & Alfonso, J. (2008). *Conservación y manejo de enemigos naturales de insectos en los sistemas agrícolas de Cuba*. INISAV.