



Arañas en cultivos de lechuga con cilantro como planta acompañante

Spiders in Lettuce Crops with Coriander as a Companion Plant

Victoria Fernández Acevedo <https://orcid.org/0000-0002-4850-7877>

Andrea Armendano ^{*}<https://orcid.org/0000-0002-6393-3372>

Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE), CONICET La Plata – Universidad Nacional de La Plata, Calle Boulevard 120 s/n, 1900, La Plata, Argentina.
Autor de correspondencia: aarmendano@gsuite.fcnym.unlp.edu.ar

Recibido: 22 de noviembre de 2023

Aceptado: 17 febrero de 2024

Publicado: 13 marzo de 2024

Resumen

Objetivo. Este estudio busca relevar la composición, abundancia, gremios, variaciones estacionales y diversidad de arañas en cultivos de lechuga con cilantro como planta acompañante. **Materiales y métodos.** Realizado en invernaderos con cobertura plástica y riego por goteo, el cultivo de lechuga, con cilantro como acompañante, fue muestreado en las cuatro estaciones del año, cuando alcanzaba tamaño comercial y el cilantro estaba en floración. Se aplicaron análisis de diversidad basados en el índice de Shannon-Wiener (H) con pruebas estadísticas de t de Hutcheson, determinando la estructura de gremios presentes. **Resultados.** Se identificaron ocho familias de arañas, las Linyphiidae (41%) y Thomisidae (27%) fueron las más abundantes, con Araneidae (10%) y Anyphaenidae (10%) también presentes. Durante todo el año se recolectaron arañas en las parcelas tratamiento, con mayor riqueza de especies

Abstract

Objective. This study aims to document the composition, abundance, guilds, seasonal variations, and diversity of spiders in lettuce crops with cilantro as a companion plant. **Materials and methods.** Conducted in greenhouses with plastic covering and drip irrigation, lettuce cultivation with coriander as a companion was sampled across all four seasons when the crop reached commercial size and coriander was in bloom. Diversity analyses based on the Shannon-Wiener index (H) with statistical tests by Hutcheson were applied, determining the structure of present guilds. **Results.** Eight spider families were identified, with Linyphiidae (41%) and Thomisidae (27%) being the most abundant, along with Araneidae (10%) and Anyphaenidae (10%). Spiders were collected throughout the year in the treatment plots, with greater species richness in winter ($H=0.36$). In the control plots, only specimens were collected in autumn and summer, with Thomisidae being

en invierno ($H=0.36$). En las parcelas control sólo se recolectaron ejemplares en otoño y verano, siendo Thomisidae las únicas recolectadas en primavera. Las arañas cazadoras predominaron (87%), con diversidad consistente en otoño y verano, independientemente de las plantas acompañantes. En estaciones frías, las arañas estuvieron sólo en parcelas con acompañantes, lo que destaca su potencial función en el control biológico. **Conclusión.** Los resultados obtenidos refuerzan la relevancia de adoptar estrategias de manejo integrado de plagas (MIP), impulsando la presencia de enemigos naturales como las arañas, lo que contribuye a prácticas agrícolas más sostenibles y respetuosas con el medioambiente.

Palabras clave

Horticultura, *Coriandrum sativum* L., Araneae, enemigos naturales, buffers, invernaderos.

the only ones collected in spring. Hunting spiders predominated (87%), with consistent diversity in autumn and summer, irrespective of companion plants. In colder seasons, spiders were only present in plots with companions underscoring their potential role in biological control. **Conclusion.** The results obtained reinforce the relevance of adopting Integrated Pest Management (IPM) strategies, promoting the presence of natural enemies such as spiders, which contributes to more sustainable and environmentally friendly agricultural practices.

Keywords

Horticulture, *Coriandrum sativum* L., Araneae, natural enemies, buffers, greenhouses.

Introducción

La lechuga ocupa un lugar destacado entre los cultivos de hojas en Argentina (Mallar, 1978). Según datos del Mercado Central de Buenos Aires (MCBA, s.f.), alrededor de 20 000 toneladas se comercializan anualmente, siendo más del 80% de esta producción proveniente de la provincia de Buenos Aires, seguida por Mendoza, Santa Fe y, en menor medida, Santiago del Estero. El epicentro del consumo se localiza en el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA) (Pineda, 2018).

La zona sur del cinturón hortícola de Gran Buenos Aires presenta un modelo de producción de hortalizas de hoja de alta productividad durante todo el año, compuesto por superficies arrendadas de pequeño tamaño con el uso del invernadero para aumentar la productividad. Para el año 2018, estimaciones del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) infirieron que, de las 3 000 ha de invernaderos ocupados con hortalizas de hoja, el 60% correspondió al cultivo de lechuga (Pineda, 2018).

Investigaciones en la zona AMBA sur indican que en el cultivo de lechuga se utilizan en general 31 agroquímicos distintos, de los cuales sólo el 61% cuenta con registro de SENASA para su aplicación en este cultivo. La mayoría de estos productos son insecticidas, casi la mitad de los cuales pertenecen a la clase toxicológica II (Fernández-Acevedo *et al.*, 2018). Análisis efectuados por el INTA y el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) en 2015, a partir de datos del Laboratorio del Mercado Central de Buenos Aires, revelaron que el 47% de las lechugas analizadas contenían residuos de agroquímicos por encima de los límites permitidos (Infocampo, 2016).

Aunque los neonicotinoides, carbamatos y piretroides son los principales insecticidas recomendados por el INTA y autorizados por SENASA, estos compuestos han demostrado ser perjudiciales para el ecosistema, los polinizadores y la salud humana (Larrea Poma *et al.*, 2010; Blacquièrre *et al.*, 2012; Zeng *et al.*, 2013; Mendoza *et al.*, 2019). En este contexto, las tendencias agronómicas actuales buscan implementar controles sanitarios dentro del manejo integrado de plagas (MIP), destacando el control biológico por conservación (CBC). Este enfoque implica la modificación del entorno o de las prácticas existentes para proteger y fomentar enemigos naturales específicos y otros organismos, con el fin de reducir el impacto de las plagas (van Driesche *et al.*, 2007).

Los enemigos naturales, clasificados como parásitos, patógenos y depredadores, incluyen arañas, consideradas generalistas en sus dietas. La diversidad de arañas en los agroecosistemas, junto con sus diversas estrategias de caza, preferencias de hábitat y períodos de actividad, las posiciona como posibles agentes de control biológico dentro del MIP (Coddington *et al.*, 1996; Riechert y Bishop, 1990).

El manejo del hábitat incluye la introducción de plantas florales en el sistema agrícola para proporcionar recursos alimenticios adicionales; hábitats alternativos y refugios (Zhang *et al.*, 2022). Esta diferenciación incrementa las oportunidades de coexistencia e interacción, proporciona una mayor cantidad de oportunidades para los enemigos naturales y generalmente lleva asociado una alta eficiencia en el uso de los recursos. De esta manera, los agroecosistemas más diversificados tienen mayores ventajas que los altamente simplificados (Altieri *et al.*, 2007; Sans, 2007; Singh y Singh, 2016).

En el cultivo de lechuga, estudios previos de uso de plantas acompañantes señalan al cilantro junto con el eneldo como gran atrayente de insectos benéficos como coccinélidos, crisópidos, braconídeos y arañas, siendo estas últimas las preferidas frente a otras plantas insectarias (Hatt *et al.*, 2019). Poco se conoce del efecto de las plantas acompañantes en este cultivo y es desconocida la diversidad de arañas que se pueden encontrar asociadas a la lechuga en Argentina.

El objetivo de este trabajo fue relevar la composición de familias, la abundancia relativa, gremios, las variaciones estacionales y la diversidad de las arañas presentes en el cultivo de lechuga con cilantro como planta acompañante bajo invernadero.

Materiales y métodos

Todos los ensayos fueron realizados en la Estación Experimental de Gorina de la ciudad de La Plata, dependiente del Ministerio de Desarrollo Agrario de la provincia de Buenos Aires.

Los cultivos se desarrollaron en invernaderos de madera con cobertura plástica y riego por goteo, manteniendo una continuidad a lo largo de dos años, comprendidos entre 2020 y 2021. Las parcelas, con una superficie promedio de 80 m², se distribuyeron en parcelas control, dedicadas exclusivamente al cultivo de lechuga, y parcelas de tratamiento, donde se cultivó lechuga acompañada de cilantro. En todos los casos, la lechuga fue trasplantada en surcos elevados utilizando la variedad francesa (*Lactuca sativa* var.

crispa L). Asimismo, en las borduras de los invernaderos de las parcelas de tratamiento se sembró cilantro marroquí (*Coriandrum sativum* L.) mediante semillas y plantines.

Los muestreos se realizaron en las cuatro estaciones del año, siempre que el cultivo tuviera tamaño comercial y el cilantro estuviera en floración plena. Se colectaron las arañas mediante aspiración mecánica usando el aspirador Stihl SH 56/86 en el total de la parcela.

Todas las muestras fueron recolectadas en bolsas plásticas y colocadas en frío a 4 °C y luego conservadas en alcohol a 70%. La identificación de las muestras fue llevada a cabo en el laboratorio bajo lupa binocular Leica® M205-a.

Los análisis de diversidad de arañas encontradas se realizaron utilizando índice de Shannon-Wiener (H) con análisis estadístico de prueba t de Hutcheson. La estructura de los gremios presentes se estudió según Cardoso *et al.* (2011).

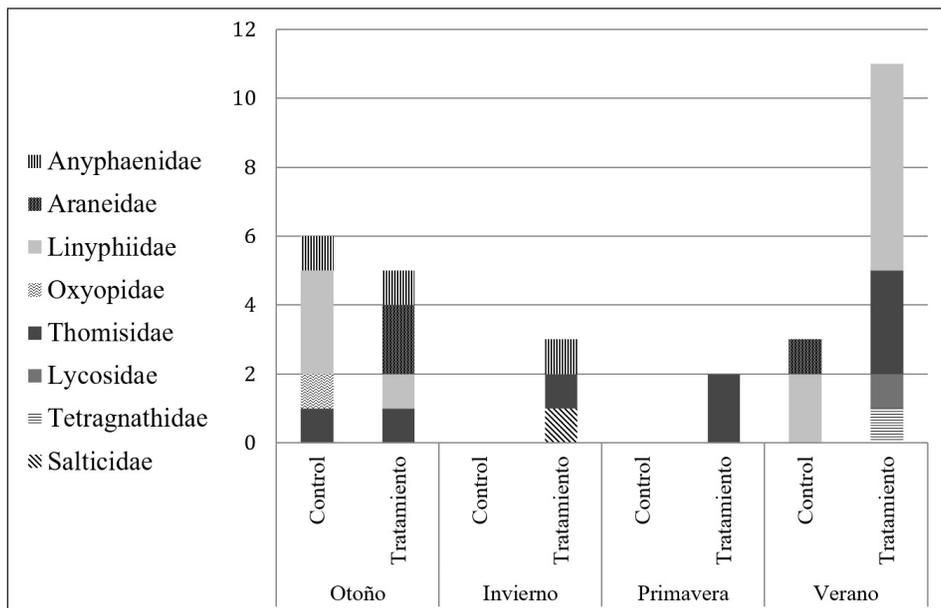
Resultados

A lo largo de todo el año se procedió a la recolección de arañas en las parcelas con cilantro, mientras que en las parcelas de control dicha recolección se llevó a cabo únicamente durante los periodos de otoño y verano.

Los resultados de esta investigación arrojaron el registro de ocho familias de arañas, destacándose la predominancia de Linyphiidae (41%) y Thomisidae (27%), seguidas por Araneidae (10%) y Anyphaenidae (10%). Las demás familias constituyeron menos del 4% del total identificadas (figura 1).

Figura 1

Composición de familias de arañas muestreadas en el cultivo de lechuga en Argentina



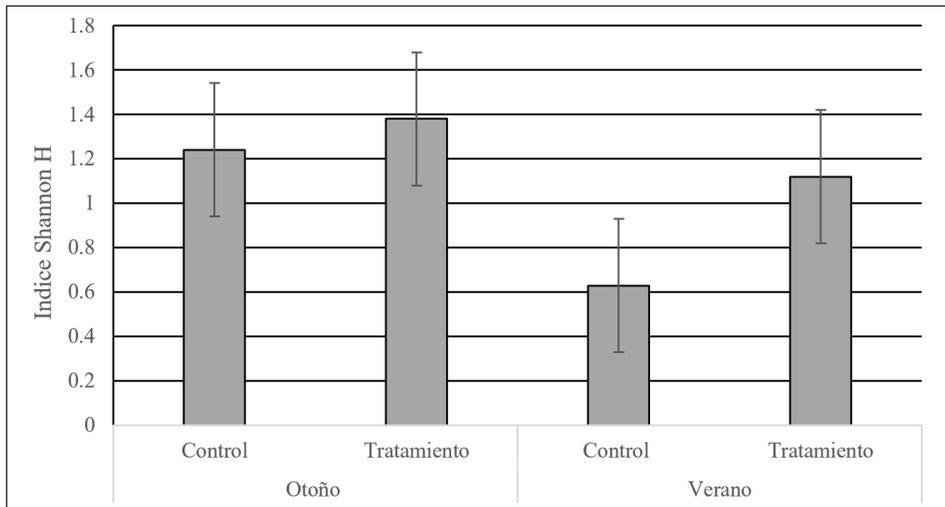
Se separaron los datos según época de muestreo y familias.

En las parcelas con cilantro se observó mayor diversidad en la composición de familias de arañas, en comparación con las parcelas de control, a excepción del otoño, cuando se registró exclusivamente la presencia de la familia Araneidae (6.6%). Esta última fue reemplazada por Oxyopidae (3.33%) en las parcelas de control.

Durante los períodos de invierno y primavera, las parcelas de control no exhibieron la presencia de individuos; en contraste, en las parcelas con cilantro se evidenció mayor riqueza de especies en invierno que en primavera ($H = 0.36$). Cabe destacar que, específicamente en primavera, sólo se recolectaron individuos pertenecientes a la familia Thomisidae.

En otoño, la diversidad de las parcelas control ($H = 1.24$) y tratamiento ($H = 1.38$) no presentó diferencias significativas [$t(10) = 0.33$; $p = 0.74$]. En el verano, a pesar de registrarse en las parcelas tratamiento mayor cantidad y diversidad de arañas, se evidenció una situación similar, donde las parcela control presentó $H = 0.63$ y la parcela tratamiento $H = 1.12$, sin diferencias significativas [$t(7) = 1.27$; $p = 0.24$] (figura 2).

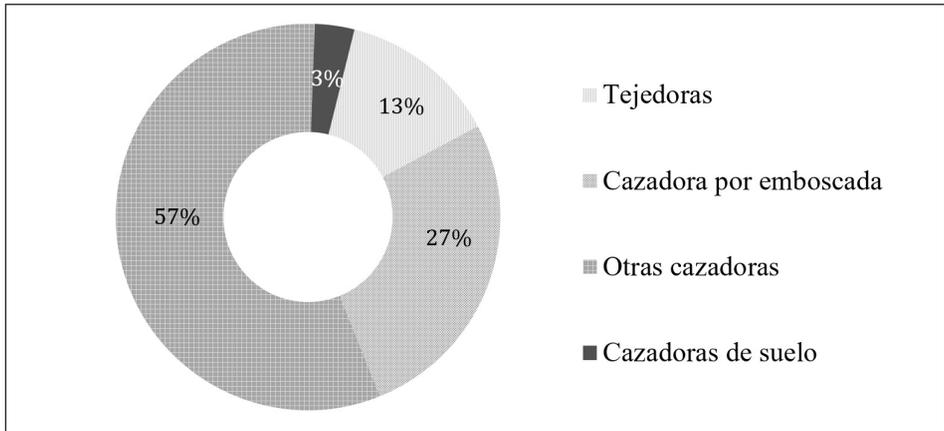
Figura 2
Diversidad de especies para otoño y verano
en parcelas tratamiento y control en Argentina



Las barras de error representan la varianza del 95%.

Se registraron los gremios de arañas tejedoras y cazadoras; dentro de estas, se consideran por emboscada cazadoras de suelo y otras cazadoras, en donde predominaron con 87% las arañas cazadoras, representadas por las familias Thomisidae, Anyphaenidae, Linyphiidae, Salticidae, Oxyopidae, Lycosidae, y el 13% restante correspondió al gremio de las arañas tejedoras, que estuvo representado por dos familias: Araneidae y Tetragnathidae. A la vez, el grupo más diverso fue el de otras cazadoras (57%) que incluyó a las familias Anyphaenidae, Linyphiidae, Salticidae y Oxyopidae y el de menor presencia las cazadoras de suelo (figura 3).

Figura 3
Análisis por gremios del total de arañas recolectado
en el cultivo de lechuga en Argentina



Discusión

Del total de familias de arañas registradas en los cultivos estudiados, las familias Thomisidae y Linyphiidae, presentaron datos concordantes con relevamientos en cultivos de lechuga en Barcelona (Gómez-Polo *et al.*, 2016) y con las principales especies de arañas reportadas en bandas florales con tomate orgánico (Balzan *et al.*, 2014).

La familia dominante fue Linyphiidae (41%), lo que coincide con estudios realizados sobre la comunidad de arañas en cultivos hortícolas bajo cubierta en Argentina (Baloriani *et al.*, 2010). Los linífidos representan a la segunda de mayor riqueza (WSC, 2021), y que comúnmente se encuentra en los sistemas agrícolas, ya que puede adaptarse a sistemas disturbados (Schmidt y Tschartke, 2005). Según Nyffeler y Sunderland (2003), en revisiones realizadas sobre las comunidades de arañas en cultivos de Europa, obtuvieron altos porcentajes de Linyphiidae, que se consideran además los principales biorreguladores de áfidos y suelen ser plagas comunes de los cultivos de lechuga (Baudiño *et al.*, 2007).

En segundo lugar, se destacaron los tomísidos (27%), que también aparecen en muestreos realizados en otros cultivos (Armendano y González, 2010, 2011; Avalos *et al.*, 2013; Almada *et al.*, 2016). A las familias Linyphiidae y Lycosidae se las considera como las primeras colonizadoras de campos cultivados (Riechert y Bishop, 1990; Minervino, 1996).

Del análisis temporal surge que, en otoño y verano, la presencia de arañas en el cultivo es igualmente diversa con o sin plantas acompañantes, siendo la principal familia Linyphiidae. En las estaciones del año más frías, sólo existió presencia de arañas en las parcelas con plantas acompañantes. Este hecho puede estar relacionado a la mayor complejidad estructural de la vegetación, ya que les otorga más sitios de refugio, captura y reproducción ante condiciones climáticas desfavorables (Sunderland y Samu, 2000).

Los cultivos hortícolas presentan un tiempo de permanencia de corta duración y manejos propios, que originan disturbios en los sistemas, reduciendo las poblaciones de muchos artrópodos, alterando microclimas y la posibilidad de permanencia de comunidades estables (Sunderland y Samu, 2000). Las arañas son depredadores dominantes en la mayoría de los cultivos, particularmente en cultivos anuales, en los cuales otros depredadores naturales son raros; además, algunos grupos de arañas son resilientes a prácticas desfavorables, como el arado o la cosecha (Birkhofer *et al.*, 2013).

En ocasiones, las áreas no cultivadas —como los márgenes de los cultivos, pastos naturales, acequias, canales, charcas y otros pequeños hábitats— sirven como refugio de organismos (Olson y Wäckers, 2007), por lo que el mantenimiento de la biodiversidad agrícola dependerá de cómo se gestionen dichas áreas (Tscharnke *et al.*, 2002). Autores como Altieri y Letourneau (1982) afirman que los sistemas diversificados estimulan una mayor biodiversidad de artrópodos, ya que los sistemas con asociaciones heterogéneas de plantas albergan más cantidad de especies por mayor biomasa, recursos alimenticios y persistencia temporal. Por lo tanto, las plantas de cilantro podrían estar actuando como refugio o ambiente buffer para los arácnidos. Cuando el ambiente de cultivo se perturba (limpieza de malezas, cosechas) las arañas tienden a ir hacia los bordes y luego instalarse en el cultivo. La presencia de la bordura dentro del invernadero permitió que se mantuvieran dentro del mismo, y no se dispersaran, por ello aparecen siempre en las parcelas con cilantro. Este escenario también es señalado por Balmer *et al.* (2014), quienes colocaron plantas silvestres con flores en los cultivos de repollo y lograron aumentar la presencia de arañas y escarabajos carábidos, depredadores que se beneficiaron de la mayor complejidad estructural asociada con una especie de planta adicional. Los estudios de Vaidya y Banskota (2008) indican que, en las parcelas del cultivo de coliflor intercalado con cilantro hay más población de arañas respecto a las de control.

Las arañas están incluidas dentro del grupo de depredadores principales de los agroecosistemas, son abundantes y, generalmente, se encuentran durante la totalidad del desarrollo fenológico de los cultivos. Estas particularidades, junto a que son capaces de sobrevivir largos periodos sin la presencia de alimento, les permite permanecer en los cultivos sin la presencia de plaga y les otorga una importante función en los sistemas agrícolas, como potenciales biorreguladores de las poblaciones de insectos y también evitando a la colonización de los cultivos por parte de las plagas (Riechert y Bishop, 1990).

Los depredadores naturales son centrales en las estrategias agroecológicas, ya que la alta densidad y diversidad de estos organismos en los cultivos favorece la regulación de las poblaciones de plagas, disminuyen el uso de insecticidas y aumentan la productividad del agrosistema (Altieri, 2002). La alta resiliencia y dominancia de las arañas en los cultivos las convierte en un grupo potencial como agentes de control biológico (Michalko *et al.*, 2019) y debido a esto la agroecología de arañas se convierte en un foco principal de investigación (Birkhofer *et al.*, 2013).

Conclusiones

En el transcurso de esta investigación se confirma la presencia constante de arañas durante todo el ciclo fenológico del cultivo de lechuga cuando se incorpora cilantro como planta acompañante bajo invernadero. Este hallazgo sugiere que las plantas acompañantes pueden resultar esenciales al actuar como refugio y protección para los arácnidos, permitiéndoles mantenerse en estos sistemas agrícolas.

Los resultados refuerzan la relevancia de adoptar estrategias de manejo integrado de plagas (MIP), impulsando la presencia de enemigos naturales como las arañas, lo que contribuye a prácticas agrícolas más sostenibles y respetuosas con el medio ambiente.

Literatura citada

- Almada, M.; González, A. y Corronca, A.J. (2016). Cambios en la comunidad de arañas (Arachnida: Araneae) en períodos de barbecho y de cultivos de soja en el Norte de Santa Fe, Argentina. *Rev. Fac. Agron.* 115: 55-65. e-ISSN 1669-9513.
- Altieri, M. A. y Letourneau, D.K. (1982). Manejo de la vegetación y control biológico en agroecosistemas. *Protección de cultivos.* 1(4): 405-430.
- Altieri, M.A. (2002). *Agroecología Bases científicas para una agricultura sustentable.* Editorial Nordan-Comunidad. Montevideo-Uruguay 592 p.
- Altieri, M.; Ponti, L. y Nicholls, C. (2007). El manejo de las plagas a través de la diversificación de las plantas. *Revista de Agroecología* 22 (4), 9-12.
- Armendano, A. y González, A. (2010). Estudio de la comunidad de arañas (Arachnida, Araneae) del cultivo de alfalfa en la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Rev. Biol. Trop.* 58: 747-757.
- Armendano, A. y González, A. (2011). Spider fauna associated to wheat crops and adjacent habitats in Buenos Aires, Argentina. *Rev. Mex. Biodivers.* 82: 1176-1182
- Ávalos, G.; Bar, M.E.; Oscherov, E. y González, A. (2013). Diversidad de Araneae en cultivos de *Citrus sinensis* (Rutaceae) de la Provincia de Corrientes, Argentina. *Rev. Biol. Trop.* 61: 1243-1260.
- Balmer, O.; Géneau, C.E.; Belz, E.; Weishaupt, B.; Förderer, G.; Moos, S.; Ditzner, N.; Juric, I. y Luka, H. (2014). Wildflower companion plants increase pest parasitism and yield in cabbage fields: Experimental demonstration and call for caution. *Bio. Ctrl.* 76:19-27.
- Baloriani, G.I.; Marasas, M.; Benamú, M.A. y Sarandón, S. J. (2010). Estudio de la macrofauna edáfica (Orden Araneae). Su riqueza y abundancia en invernáculos sujetos a un manejo convencional y en transición agroecológica. Partido de La Plata, Argentina. *Agroecología.* 5: 33-40.
- Balzan, M.V. y Moonen, A.C. (2014). Field margin vegetation enhances biological control and crop damage suppression from multiple pests in organic tomato fields. *Entomol. Exp. Appl.* 150: 45-65. <https://doi.org/10.1111/eea.12142>
- Baudiño, E.; de la Nava, H.; Sarachini, J. S.; Grégoire, H. y Siliquini, O. (2007). Relevamiento de plagas y enemigos naturales en el cultivo de lechuga. Provincia de La Pampa (Argentina). *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias.* 39(1): 101-105.
- Birkhofer, K.; Entling, M.H. y Lubin, Y. (2013). *Agroecology: Trait composition, spatial relationships, trophic interactions*, in: Penney, D. (Ed.), *Spider Research in the 21st Century Trends y Perspectives.* Siri Scientific Press. Manchester, UK. Pp. 200-229.
- Blacquière, T.; Smaghe, G.; Van Gestel, C.A.M. y Mommaerts, V. (2012). Neonicotinoids in bees: a review on concentrations, side-effects and risk assessment. *Ecotoxicology.* 21(4): 973-992.
- Cardoso, P.; Pekár, S.; Jocqué, R. y Coddington, J. (2011). Global patterns of guild composition and functional diversity of spiders. *PLoS ONE.* 6(6): e21710 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0021710>
- Coddington, J.; Young, L. y Coyle, F. (1996). Estimating spider species richness in a Southern Appalachian cove hardwood forest. *J. of Arachnology.* 24: 111-128.

- Fernández Acevedo, V.; del Pino, M y Gamboa, S. (2018). *Caracterización de los agroquímicos usados en los cultivos hortícolas de La Plata en relación a las Buenas Prácticas Agrícolas*. En M. Garbi (Ed.), *Buenas Prácticas en producciones horti-florícolas en áreas periurbanas*. Argentina. EdunLu. Pp. 41-50.
- Gómez-Polo, P; Alomar, O; Castañé, C y Agustí, N. (2016). Molecular tracking of arthropod predator-prey interactions in Mediterranean lettuce crops. *Food Webs*, 9: 18-24. <https://doi.org/10.1016/j.fooweb.2016.01.001>
- Hatt, S.; Xu, Q.; Francis, F. y Osawa, N. (2019). Aromatic plants of East Asia to enhance natural enemies towards biological control of insect pests. A review. *Entomologia Generalis*. 38(4): 275-315.
- Infocampo. (2016). *La lechuga, a la cabeza de las verduras excedidas de residuos tóxicos*. <https://www.infocampo.com.ar/la-lechuga-a-la-cabeza-de-las-verduras-excedidas-de-residuos-toxicos/> (Consultada 15 noviembre 2023).
- Larrea Poma, M.; Tirado Bustillos, N. y Ascarrunz, M. (2010). Daño genotóxico por exposición a plaguicidas en agricultores del Municipio de Luribay. *Biofarbo*. 18(2): 31-43.
- Mallar, A. (1978). *La lechuga*. Editorial hemisferio sur. Universidad de Texas. Texas, Estados Unidos. 61 p.
- Mendoza, G.; Becerra, V.; Bustos, J. y Longone, V. (2019). *Insecticidas y herbicidas para el cultivo de lechuga*. INTA EEA Mendoza. Mendoza, Argentina 57 p.
- Michalko, R. y Košulić, O. (2019). The management type used in plum orchards alters the functional community structure of arthropod predators. *Int. J. Pest Manag.* 66(2): 173-181 <https://doi.org/10.1080/09670874.2019.1601292>
- Minervino, E. (1996). *Estudio biológico y ecobiológico de arañas depredadoras de plagas de soja*. Tesis doctoral. Universidad Nacional de La Plata. Argentina.
- Nyffeler, M. y Sunderland, K. D. (2003). Composition, abundance and pest control potential of spider communities in agroecosystems: a comparison of European and US studies. *Agriculture, Ecosystems y Environment*. 95(2-3): 579-612.
- Olson, D. y Wäckers, F. (2006). Management of field margins to maximize multiple ecological services. *Journal of Applied Ecology*. 44:13-21. [10.1111/j.1365-2664.2006.01241.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2006.01241.x)
- Pineda, C. (2018). *Boletín de Frutas y Hortalizas: Lechuga (No 76)*. <https://mercadocentral.gob.ar/sites/default/files/docs/boletin-INTA-CMCBA-76-lechuga.pdf> (Consultada 15 noviembre 2023)
- Riechert, S. y Bishop, L. (1990). Prey control by an assemblage of generalist predators: spiders in garden test systems. *Ecology*. 71(4): 1441-1445 <https://www.jstor.org/stable/i306369>
- Sans, F. X. (2007). La diversidad de los agroecosistemas. *Ecosistemas*. 16(1): 44-49.
- Schmidt, M. y Tschartke, T. (2005). Landscape context of sheetweb spider (Araneae: Linyphiidae) abundance in cereal fields. *Journal of Biogeography*. 32: 467-473.
- Singh, R. y Singh, G. (2016). Aphids and Their Biocontrol. En Omkar (Ed.), *Ecofriendly Pest Management for Food Security*. India. Academic Press. pp. 63-108.
- Sunderland, K. y Samu, F. (2000). Effects of agricultural diversification on the abundance, distribution, and pest control potential of spiders: a review. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 95: 1-13. <https://doi.org/10.1046/j.1570-7458.2000.00635.x>
- Tschartke, T; Steffan-Dewenter, I.; Kruess, A. y Thies, C. (2002). Contribution of small habitats to conservation of insect communities of grassland-cropland landscapes. *Ecological Applications*. 12:354-363. [10.2307/3060947](https://doi.org/10.2307/3060947).
- Vaidya, K. y Banskota, S. (2008). Impactos de cultivos intercalados en el control de áfidos en un cultivo de col *Brassica oleraceae*. *Revista del Museo de Historia Natural*. 22: 32-37.
- Van Driesche, R.G.; Hoddle, M.S.; Center, T.D.; Cancino, E.R.; Blanca, J.C. y Alvarez, J. M. (2007). *Control de plagas y malezas por enemigos naturales*. US Department of Agriculture, US Forest Service y Forest Health Technology Enterprise Team. Academic Service. 751 pp.
- World Spider Catalog. (2023). *World Spider Catalog, Version 22.0*. Natural History Museum, Bern, Germany. <http://wsc.nmbe.ch> (Consultada 17 diciembre 2023)
- Zeng, G; Chen, M; y Zeng, Z. (2013). Risks of Neonicotinoid Pesticides. *Science*. 340 (6139): 1403-1403. <https://doi.org/10.1126/science.340.6139.1403-a>
- Zhang, L; Qin, Z; Zhao, X; Huang, X; y S, W. (2022). Effects of aphid-induced semiochemicals from cover plants on *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae). *Pest Management Science*. 78(8): 3305-3313.