

# INFORME DE TÉCNICO FINAL

Junio 2024

Convenio de Cooperación Técnica  
INTA-BODEGA ARGENTO  
CCT 2542

**Diversidad de artrópodos  
asociados a plantas herbáceas  
en interfilar de parcela en  
viñedo orgánico**

**Mazzitelli, María Emilia; Marcucci,  
Bruno; Villacide, Jose.**

## **1. Introducción:**

La problemática contemporánea de la producción de alimentos ha evolucionado desde una dimensión meramente técnica a otras más sociales, económicas, políticas, culturales y ambientales, siendo la preocupación central la sustentabilidad de la agricultura (Altieri & Nicholls, 2012). Para que un sistema agrícola se considere sustentable, debe ser suficientemente productivo, económicamente viable y ecológicamente adecuado, es decir, que conserve la base de los recursos naturales y preserve la integridad del ambiente a nivel local, regional y global, y finalmente aceptable a nivel social y cultural (Sarandón & Flores, 2014). La disciplina científica que reúne sintetiza y aplica conocimientos de diferentes ciencias, como la agronomía, la ecología, la sociología, y otras ciencias afines, con una visión sistémica y un fuerte componente ético se denomina **Agroecología** y la unidad productiva un **agroecosistema**, por sus semejanzas y diferencias con los sistemas naturales o ecosistemas (Altieri & Nicholls, 2012). Este enfoque más amplio permite entender la problemática agrícola en términos holísticos (Sarandón & Flores, 2014). De este modo, a la investigación agroecológica le interesa no sólo la maximización de la producción de un componente particular, una meta de la agricultura industrial, sino también promueve la optimización del agroecosistema en su totalidad, a través de estrategias de agricultura alternativas que permitan diseñar, manejar y evaluar agroecosistemas sustentables (Altieri & Nicholls, 2012).

En este contexto, los servicios ecosistémicos se definen como los beneficios que la población humana obtiene, directa o indirectamente, de las funciones de los ecosistemas (Zacagnini et al., 2014). Se han establecido cuatro categorías principales de funciones básicas en el ecosistema: de regulación, de hábitat, de producción y de

---

información. Entre estas, las funciones de regulación de plagas y de control biológico constituyen un valioso aporte de los ecosistemas (Valdez & Luna, 2012). La función de regulación dentro de los agroecosistemas se presenta como interacciones bióticas complejas, las cuales permiten que las diversas poblaciones de organismos se mantengan en niveles estables y desarrollen actividades de parasitoidismo, mutualismo y depredación (Díaz et al., 2006). Ciertos organismos desempeñan un papel importante como reguladores de poblaciones de otros (generalmente artrópodos) siendo este el principio del control de plagas (Giraldo et al., 2011). Los ecosistemas se autorregulan naturalmente a través de la biodiversidad de especies y la interacción entre ellas. Estas interacciones bióticas son de gran relevancia para el bienestar humano y para la producción agrícola, ya que a menudo se presentan ataques tanto de plagas como de enfermedades, causados por desbalances relacionados con una reducción de la biodiversidad (Camargo et al., 2015). Cuanto más diverso sea el ecosistema, mayor control existirá entre las especies que lo componen. Los monocultivos favorecen la aparición de adversidades al existir una gran área de una misma especie, haciéndola más vulnerable a la aparición de plagas, con una mayor demanda hacia el uso de agroquímicos.

Los viñedos son uno de los cultivos de mayor importancia en Mendoza y han sido manejados, en muchos casos, mediante una intensa y continua remoción de las coberturas vegetales de sus interfilares, con una consecuente reducción de la complejidad biológica. En estos contextos, la incorporación de infraestructuras ecológicas, tales como bandas florales (senderos ecológicos o franjas compuestas típicamente por plantas seleccionadas no-cultivadas o sus comunidades, que no sólo proporcionan fuentes de alimento y refugios de hibernación para los enemigos naturales

---

locales, sino que también los protegen de las perturbaciones provocadas por los plaguicidas, Landis et al., 2000), pueden ser estrategias importantes para la diversificación del agroecosistema y favorecer los servicios ecosistémicos por organismos benéficos.

El objetivo del estudio que se presenta fue relevar la diversidad de predadores, himenópteros parasitoides y polinizadores asociados a especies florales implantadas en interfilares de un viñedo bajo manejo orgánico en finca Viñas de Cuyo, perteneciente a Bodega Argento S.A., ubicada en el distrito de Agrelo, Luján de Cuyo, Mendoza.

## **2. Metodología:**

**Muestreos a campo:** la metodología de trabajo consistió en visitas programadas al viñedo, una vez al mes durante el periodo de plena floración, entre noviembre y abril, en dos temporadas (2020-2021 y 2021-2022) (Figs. 1 y 2) en las que se capturaron artrópodos mediante tubos colectores adaptados a aspiradora manual (Fig. 3).

Criterio de muestreo: desde el estado de floración mayor a 50% a plena floración (100%), dado que fue necesario contar con buenos recursos florales (Fig. 4).



Figura 1: Muestreo de artrópodos mediante aspiración directa.



Figura 2: aspiración de artrópodos en tubos colectores.



Figura 3. Presencia de ejemplar de parasitoide en colecta a campo cuartel de flores 50.



Figura 4. *Gazania repens* en estado fenológico de plena floración.

Especies florales muestreadas:

*Achillea filipendulina*, *Gazania repens*, *Salvia microphylla*, *Salvia greggii*, *Centranthus ruber*, *Nepeta racemosa*, *Coreopsis grandiflora*, *Ceratostigma plumbaginoides* y *Bulbine frutescens* (Figs. 5 y 6).



Figura 5: Especies florales muestreadas de izquierda a derecha: *Gazania repens*, *Achillea filipendulina*, *Coreopsis grandiflora* y *Bulbine frutescens*.



Figura 6: Especies florales muestreadas de izquierda a derecha: *Centranthus ruber*, *Salvia greggii*, *Ceratostigma plumbaginoides*, *Nepeta racemosa* y *Salvia microphylla*.

**Trabajo a laboratorio:** se procedió a llevar las muestras a laboratorio, para su procesamiento e identificación. Los artrópodos capturados se identificaron a nivel de morfoespecie y se calculó el índice de Shannon-Weaver para los tres **grupos funcionales** considerados en cada especie de planta: **predadores**, **parasitoides** (sólo Hymenoptera) y **polinizadores**.

Se identificaron aquellos artrópodos que tuvieran potencialidad como controladores biológicos, en especial para las siguientes plagas asociadas a viñedo: polilla de la vid, cochinilla harinosa y mosca de las alas manchadas. Además, se registró la presencia de polinizadores, dada su importancia en la biodiversidad como indicadores de la sustentabilidad. El estudio se focalizó sobre tres grupos funcionales benéficos: parasitoides, predadores y polinizadores.

Definición de **grupo funcional**: conjuntos de organismos que cumplen un rol determinado en el ecosistema como son la polinización, regulación de plagas, control de la erosión, entre otros.

**Parasitoide**: especies que en sus estados larvarios se alimentan y desarrollan dentro o sobre una especie huésped. En la fase adulta son libres y en general se alimentan de néctar y agua.

**Predadores**: especies que cazan y matan a sus presas para alimentarse.

**Polinizadores**: especies que se alimentan del néctar de las flores y transportan su polen entre flores.

**Análisis de datos**:

**Cálculo del Índice de Shannon- Weaver**:

Se utiliza para medir la biodiversidad específica. Este índice se representa normalmente como  $H'$  y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad.

La fórmula del índice de Shannon es la siguiente:

$$H = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Dónde:

S – número de especies o riqueza de especies

Ln: logaritmo natural

$p_i$  – proporción de individuos de la especie  $i$  respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie  $i$ ):  $n_i/N$ .

$n_i$  – número de individuos de la especie  $i$

---

N – número de todos los individuos de todas las especies

De esta forma, el índice contempla para una comunidad o asociación ecológica, la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia).

### **3. Resultados**

Tabla N°1: Índice de biodiversidad por especie vegetal de morfoespecies asociadas a parasitoides, predadores y polinizadores.

<b>Especie vegetal</b>	<b>Índice de Shannon-Wiener</b>
<i>Achillea filipendulina</i>	2,21
<i>Gazania repens</i>	2,18
<i>Salvia microphylla</i>	2,09
<i>Centranthus ruber</i>	2,08
<i>Nepeta racemosa</i>	1,85
<i>Bulbine frutescens</i>	1,38
<i>Coreopsis grandiflora</i>	1,33
<i>Ceratostigma plumbaginoides</i>	1,24
<i>Salvia greggii</i>	1,07

Para determinar las especies con mayor índice de biodiversidad se estableció un umbral de 2, por lo que las especies *Achillea filipendulina*, *Gazania repens*, *Salvia microphylla* y *Centranthus ruber* son las que mostraron mayor diversidad de morfoespecies de parasitoides, predadores y polinizadores (Tabla N°1).

Del análisis descriptivo de los tres grupos funcionales de las cuatro especies vegetales con mayor índice de Shannon se puede observar lo siguiente:

*Achillea filipendulina* fue la especie con el mayor índice de biodiversidad de especies benéficas, mayor abundancia de predadores, parasitoides y polinizadores y mayor riqueza de parasitoides y polinizadores (Tabla N°1, Figs. 7 y 8).

*Gazania repens*, *Centranthus ruber* y *Salvia microphylla* también resultaron con índices favorables de biodiversidad (Tabla N°1).

*Salvia microphylla* presentó una menor riqueza y abundancia de parasitoides y predadores (Figs. 7 y 8).

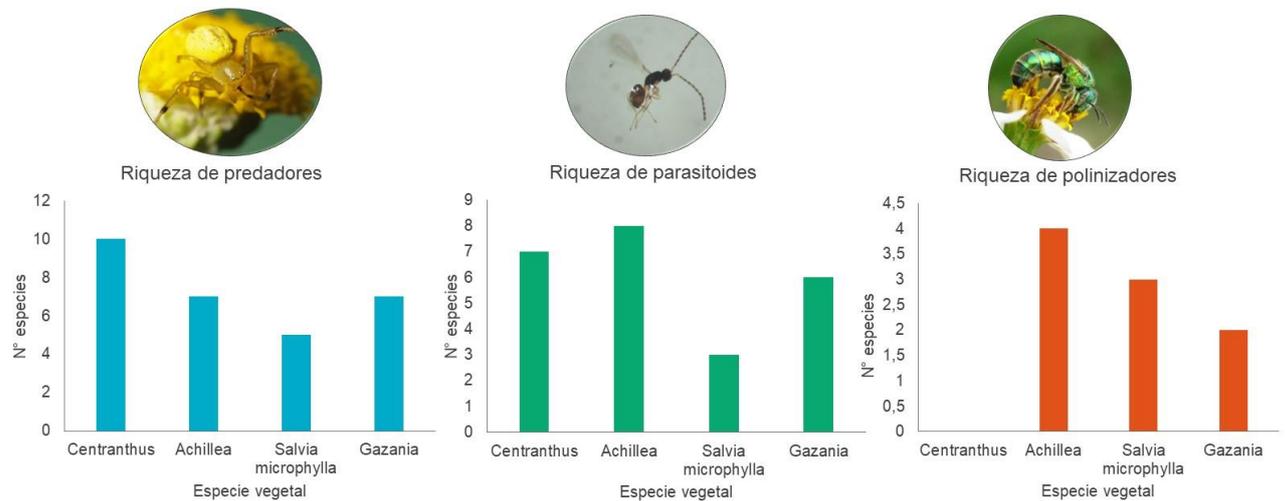


Figura 7: Riqueza de predadores, parasitoides y polinizadores en las cuatro especies vegetales con mayor H'.

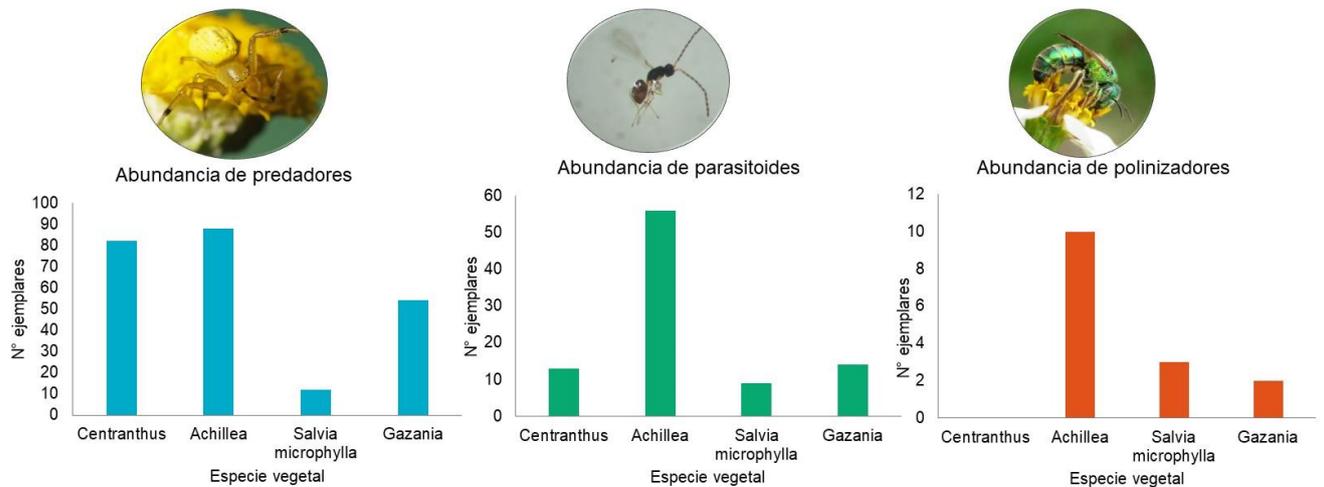


Figura 8: Abundancia de predadores, parasitoides y polinizadores en las cuatro especies vegetales con mayor H'.

### Morfoespecies y especies encontradas:

A. Dentro de los **predadores** se encontraron las siguientes familias de artrópodos:

**Coccinellidae:** predadores al estado de larva y adulto. Se alimentan principalmente de pulgones, pero además suelen hacerlo de arañuelas, trips, cochinillas, entre otros insectos. En el presente estudio encontramos las siguientes especies: *Hippodamia variegata*, *Hippodamia convergens*, *Cycloneda ancoralis* (Fig. 9).



Figura 9: Especies de coccinélidos en estado adulto, de izquierda a derecha: *Cycloneda ancoralis*, *Hippodamia variegata*, e *Hippodamia convergens*.

**Chrysopidae:** predadores al estado larval. Se alimentan de pulgones, cochinillas, moscas blancas, ácaros, huevos y larvas de lepidópteros, coleópteros y trips (Fig. 10).



Figura 10: Ejemplares de Chrysopidae en estado adulto y larval, de izquierda a derecha.

**Thomisidae:** Comúnmente llamadas arañas cangrejo, predan insectos de los órdenes Diptera, Lepidoptera, Orthoptera y Coleoptera. Sin embargo, en algunos casos pueden tener efectos negativos sobre los visitantes florales (Fig.11).



Figura 11: Ejemplar de araña de la familia Thomisidae.

**Nabidae:** forma parte de las chinches predadoras. Se caracterizan por tener un hábito alimenticio generalista, alimentándose sobre pequeños invertebrados, especialmente artrópodos (Fig. 12).



Figura 12: Chinche Miridae en estado adulto.

B. Dentro de los **parasitoides** se encontraron las siguientes familias de insectos:

**Encyrtidae:** microhimenópteros parasitoides de insectos del orden Hemiptera, entre los que se encuentra la especie *Planococcus ficus* “cochinilla harinosa de la vid”. Pueden tener otros huéspedes asociados a otros órdenes de insectos (Fig.13).



Figura 13: Ejemplares adultos de la familia Encyrtidae obtenidos en los muestreos de flores de las temporadas 20-21/21-22.

**Eulophidae:** la mayoría son parasitoides de una gran variedad de artrópodos, especialmente Lepidoptera, Coleoptera, Diptera, Hymenoptera y Hemiptera (Fig.14).



Figura 14: Ejemplares adultos de la familia Eulophidae obtenidos en los muestreos de flores de las temporadas 20-21/21-22.

**Trichogrammatidae:** parasitoides de tamaño muy pequeño. Los adultos de la mayoría de las especies no exceden 1 mm de longitud. Los tricogramátidos son parasitoides de

huevos de diferentes órdenes de insectos. Son importantes controladores biológicos de varios insectos considerados plagas, como los pertenecientes al orden Lepidoptera, dentro del cual se encuentra la plaga *Lobesia botrana* “polilla de la vid” (Figura N°15).

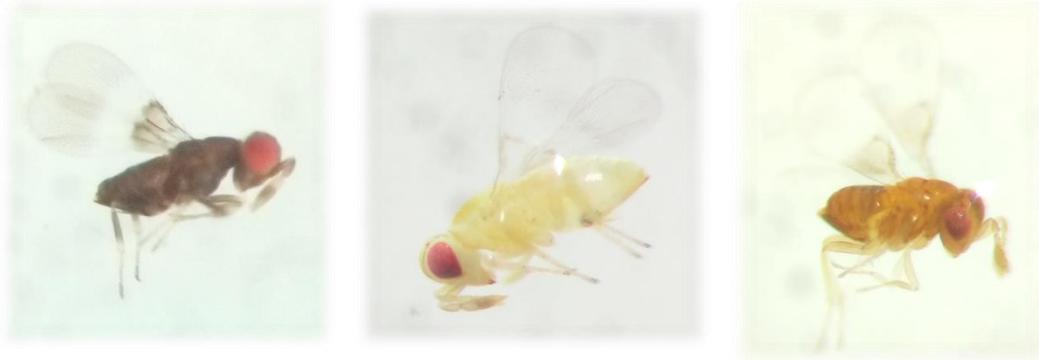


Figura 15: Ejemplares adultos de la familia Trichogrammatidae obtenidos en los muestreos de flores de las temporadas 20-21/21-22.

### **Polinizadores:**

C. Dentro de los **polinizadores** se encontraron las siguientes familias de insectos:

**Halictidae:** incluye un número importante de especies de abejas silvestres muy abundantes y generalmente solitarias, de tamaño pequeño a mediano y generalmente de colores brillantes (Fig. 16).



Figura 16: Ejemplar adulto de la familia Halictidae.

**Andrenidae:** abejas silvestres y generalmente solitarias, es una familia muy heterogénea, se pueden encontrar especies de todos los tamaños; pequeñas, medianas a relativamente grandes (3-26 mm).



Figura 17: Ejemplar adulto de la familia Andrenidae

En base a los resultados obtenidos y a fines de mejorar las investigaciones, se propuso un nuevo estudio, por medio de un método de muestreo para parcelas mas grandes, con menor sesgo y mayor tiempo de captura.

El objetivo es caracterizar la biodiversidad artrópodos benéficos en parcelas con diferentes manejos y composiciones de especies vegetales en los interfilares.

Los tratamientos serán los siguientes:

- A. Suelo desnudo (Control, Cuadro 71).
- B. Vegetación espontánea (Cuadro 6).
- C. Parcela Experimental de Flores.

Se colocarán 10 trampas durante una semana por parcela en la temporada, con frecuencia mensual (de octubre a abril), de manera de obtener la dinámica temporal de artrópodos benéficos. El ensayo se realizará durante 3 ciclos productivos (Fig. 18).



Figura 18: Colecta de artrópodos mediante trampas amarillas pegajosas en parcela de flores (izquierda) y en cuadro de suelo desnudo (derecha).

### **Consideraciones**

El presente trabajo estuvo contemplado dentro las líneas del proyecto nacional INTA **PDI600: “Bioecología y estrategias de manejo de organismos perjudiciales y benéficos en escenarios de intensificación sustentable de cultivos”**, por el que se encuentra financiado y cuyo coordinador es el Dr. Jose Villacide (EEA INTA Bariloche).

La empresa propuso renovar el presente convenio para continuar con los muestreos de trampas amarillas y otras actividades.

### **Resultados obtenidos:**

#### **1. Presentaciones a congresos:**

**Mazzitelli, E., Marcucci, B., D' Hervé, F., Fioretti, S., Sánchez, L., Debandi, G. & Villacide, J. (2022).** Diversidad de artrópodos benéficos asociados a infraestructura ecológica presente en interfilares de un viñedo con manejo orgánico. XI Congreso Argentino y XII Congreso Latinoamericano de Entomología. Del 24-28 de octubre de 2022. At: La Plata, Buenos Aires, Argentina.

#### **2. Artículos:**

**Sánchez, L., Mazzitelli, E., Fioretti, S., Villacide, J., Marcucci, B., Acosta, C. & Michieli, C. (2023).** Bandas florales en el interfilar del viñedo orgánico. Estrategias

para la diversificación del agroecosistema y su contribución al ambiente. Revista Experticia. Facultad de Ciencias Agrarias. UN Cuyo. Vol. 1, Núm. 14.

### **3. Material audiovisual:**

**“Bandas florales en el interfilar del viñedo orgánico”**. 11/4/24. INTA Centro Regional Mendoza San Juan. Canal you tube @intacentroregionalmendozas2893.  
[https://www.youtube.com/watch?v=CTgnQQ\\_a2Ks](https://www.youtube.com/watch?v=CTgnQQ_a2Ks)

#### **Referencias:**

**Altieri, J. & C. Nicholls.** 2012. Agroecología: única esperanza para la soberanía alimentaria y la resiliencia socioecológica. *Agroecología* 7 (2): 65-83.

**Camargo, E. S. C.; Carreño, J. A. F. & E. M. P. Barón.** 2015. Los servicios ecosistémicos de regulación: tendencias e impacto en el bienestar humano. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental (RIAA)*, 3(1): 77-83

**Díaz, S.; Fargione, J.; Stuart, Chapin F. & D. Tilman.** 2006. Biodiversity loss threatens human well-being. *PLoS Biol* 4(8): e277. DOI: 10.1371/journal.pbio.0040277.

**Giraldo C., Reyes L.K. & J. Molina.** 2011. Manejo integrado de artrópodos y parásitos en sistemas silvopastoriles intensivos. Manual 2, Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible. GEF, BANCO MUNDIAL, FEDEGAN, CIPAV, FONDO ACCION, TNC. Bogotá, Colombia. 51 p.

**Landis, D. A., Wratten, S. D., & Gurr, G. M.** 2000. Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. *Annual review of entomology*, 45(1),175-201.

**Sarandón, S. & C. Flores.** 2014. Agroecología: bases teóricas para el manejo y diseño de Agroecosistemas sustentables. Parte 1. En Capítulo 2: La Agroecología, el enfoque necesario para una agricultura sustentable. Universidad Nacional de La Plata. La Plata. Argentina. Pág. 42-69.

**Valdez, C. & R. Luna.** 2012. Marco conceptual y clasificación de los servicios ecosistémicos. *Revista Bio Ciencias*. 4 (1): 3-15

**Zacagnini, M. E.; Wilson, M. G. & J. Oszust.** 2014. Manual de buenas prácticas para la conservación del suelo, la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. Área piloto Aldea Santa María, Entre Ríos. PNUD. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, INTA. Buenos Aires. 95p.