



## **Bandas florales en el interfilar del viñedo orgánico. Estrategias para la diversificación del agroecosistema y su contribución al ambiente.**

*Sánchez, Laura<sup>1</sup>; Mazzitelli, Emilia<sup>2</sup>; Fioretti, Sonia<sup>1</sup>; Villacide, Jose<sup>3</sup>; Marcucci, Bruno<sup>2</sup>; Acosta, Cecilia<sup>4</sup>; Michieli, Carolina<sup>4</sup>*

*sfioretti@fca.uncu.edu.ar*

### **Resumen**

La incorporación de infraestructuras ecológicas, tales como bandas florales, pueden ser estrategias importantes para promover la diversificación del agroecosistema y favorecer los servicios ecosistémicos de organismos benéficos, a la vez de aportar valor estético al contexto productivo. El viñedo, cultivo de gran importancia en Mendoza, se ha manejado históricamente bajo estrategias de remoción de las coberturas vegetales de sus interfilares, con una consecuente reducción de la diversidad y complejidad de las interacciones biológicas. En este trabajo, se evaluaron diversos atributos de fenología, adaptabilidad, control de malezas, impacto estético y artrópodos asociados a nueve especies herbáceas perennes de flor incorporadas como bandas florales en los interfilares de un viñedo bajo manejo orgánico. En este contexto, considerando además las limitantes del sitio, se seleccionaron especies con aquellos

atributos que permitan promover la biodiversidad de organismos benéficos, disminuir la erosión hídrica, tener mayor adaptabilidad y otorgar un valor agregado de impacto estético y escénico. Las especies *Achillea filipendulina*, *Gazania repens*, *Centranthus ruber* y *Salvia microphylla* fueron las que presentaron las mejores respuestas en relación a los atributos evaluados.

*Palabras claves:* bandas florales-biodiversidad-cultivo orgánico.

### **Introducción**

En el marco de una agricultura sostenible y considerando el viñedo como un “paisaje multifuncional” (Gudynas, 2001; Silva Pérez, 2010), se estudian diferentes prácticas de manejo en el interfilar que pueden impactar de forma diferencial sobre el agroecosistema y sus servicios ecosistémicos. En este sentido, el uso de

---

1 Cátedra de Espacios Verdes. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo.

2 Laboratorio de Fitofarmacia. EEA Mendoza INTA. Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

3 Grupo de Ecología de Poblaciones de Insectos, IFAB-INTA Bariloche. Rio Negro, Argentina

4 Bodega Argento. Grupo AVINEA SA

coberturas en viñedos, cada vez más difundido, presenta múltiples beneficios como aumentar la biodiversidad, reducir la compactación, controlar erosión eólica e hídrica, mejorar la infiltración, y aumentar las comunidades microbianas del suelo, entre otras (Fruitos et al., 2019).

Uliarte et al. (2019) manifiesta que los paisajes heterogéneos no sólo aumentan la polinización y el control biológico, sino que también generan otros beneficios que se reflejan en controlar el vigor del viñedo, mejorar la calidad de la cosecha y la reducción del polvo en racimos.

En este contexto, se planteó incorporar infraestructuras ecológicas<sup>1</sup>, tales como bandas florales, como estrategias importantes para diversificar el agroecosistema, favorecer los servicios ecosistémicos por organismos benéficos y generar impacto estético en quien lo visita o recorre, agregando un valor escénico o vivencial al paisaje productivo.

Los objetivos planteados fueron los siguientes: *diseñar bandas florales en los interfilares con especies que se adapten a las limitantes del sitio y convivan con*

*el manejo del viñedo orgánico, evaluar la respuesta de las especies en el interfililar, registrar el desarrollo de malezas en relación a la especie de cobertura y relevar la diversidad de artrópodos predadores, himenópteros parasitoides y polinizadores asociados a especies florales.*

## Metodología

- **Elección de la locación y sitio:** el ensayo se llevó a cabo en una finca de la bodega Argento en el distrito de Agrelo de Luján de Cuyo, Mendoza. La parcela seleccionada está ubicada a los 1100 msnm, cultivada con la variedad de uva Malbec de selección masal sobre portainjerto 3309. La misma se plantó en el año 2010 a una densidad de plantación de 6250 plantas/ha, con riego por goteo. Se maneja con poda doble Guyot y presenta sistema de tela antigranizo tipo Grembiule modificado.
- **Selección de la especie:** la Cátedra de Espacios Verdes seleccionó las especies acorde a las limitantes del sitio (microclima, suelo) y a la convivencia con el viñedo (altura de alambres, radiación solar, estrategias de riego anuales,



**Figura 1.** Paleta de flores empleadas en el ensayo. Orden de las especies de izq. a der. de arriba a abajo acorde al enunciado en el texto.

<sup>1</sup> La creación de infraestructuras ecológicas, como senderos ecológicos o franjas compuestas típicamente por plantas seleccionadas no cultivadas o sus comunidades, 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).

malla antigranizo, y su manejo en general). Se listaron aquellas herbáceas de aspecto silvestre o natural, con floración llamativa y prolongada, con altura y establecimiento viable para las condiciones del ensayo y con diferentes formas de expresión. Se diseñaron coberturas de flores con homogeneidad de especies en la hilera y heterogeneidad en la parcela del viñedo orgánico. Las especies seleccionadas fueron nueve entre las que se encuentran: *Achillea filipendulina*, *Centranthus ruber*, *Ceratostigma plumbaginoides*, *Coreopsis grandiflora*, *Gazania repens*, *Salvia microphylla*, *Salvia gregii*, *Nepeta racemosa* y *Bulbine frutescens* (Figura 1, pág 17).

- **Preparación de suelo y riego del interfililar:** se planificó y se llevó a cabo la preparación del suelo. Se realizó una zanja en la línea media del interfililar dos semanas antes de la plantación. Se trabajó el suelo entre los 20cm – 30cm de profundidad, agregando materia orgánica (orujo orgánico agotado) para aumentar la retención de humedad. Para el riego, se extendió el sistema de riego por goteo de cada hilera hacia sus interfilares, los cuales se abrían y cerraban manualmente mediante una llave durante el primer año de plantación, según las necesidades de las especies, respetando principalmente las necesidades hídricas del viñedo. Se realizó un riego de implantación profundo 24 horas previas a la plantación.
- **Plantación del material vegetal en maceta:** se adquirieron las especies en diferentes viveros del medio, donde se asegurara un manejo orgánico. Se realizó el acopio del material vegetal en finca Agrelo de Bodega Argentó, protegido del sol directo y con riegos hasta el momento de su trasplante. Se planificó y ejecutó la plantación según el diseño, colocando las plantas correspondientes en los interfilares de las hileras del viñedo, y a la distancia adecuada según la expresión vegetativa de cada especie entre 50 cm a 100 cm. La plantación se realizó en marzo de 2019.
- **Registros:** durante 2019-2020 y 2021-2022 se registró por parte de la Cátedra de Espacios Verdes diferentes variables en relación a la cobertura de suelo (cordón continuo, diámetro y altura), a la fenología, al impacto estético, al desarrollo de malezas, a la resistencia a la

erosión, al manejo orgánico del viñedo y a la observación de visitantes florales (especies de artrópodos u otros insectos). Se llevó a cabo un registro fotográfico por especie y su adaptación a las diferentes texturas de suelo.

Por otra parte, durante las temporadas 2020-2021 y 2021-2022 se realizaron aspiraciones florales de las distintas especies de los interfilares, con una frecuencia de un mes. Los artrópodos capturados, específicamente parasitoides himenópteros, depredadores y polinizadores fueron separados e identificados a nivel de morfoespecie. Posteriormente se calculó la riqueza y abundancia de cada uno de estos grupos funcionales. Finalmente, se determinó el índice de Shannon-Weaver considerando cada especie vegetal. Esta actividad estuvo a cargo de técnicos del laboratorio de Fitofarmacia de la EEA Mendoza INTA.

A continuación, el Índice de Shannon-Weaver, el cual se utiliza para medir la biodiversidad específica.

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

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

## Resultados

### Atributos asociados al manejo de la infraestructura ecológica

Todas las especies de la paleta vegetal seleccionada presentaron similar respuesta en su desarrollo, con un tamaño acorde a la altura del primer alambre (60-80cm), resistiendo 3 lluvias torrenciales durante el periodo de ensayo (mayores de 60 mm, medidos en la estación meteorológica de la finca). (Tabla 1, pág. 19)

Se suma el Impacto de floración como otro atributo a destacar, producto del largo de floración

Tabla 1. Registro de variables observadas en dos años de cultivo en convivencia con el viñedo.

Especie	ATRIBUTOS DESTACADOS					
	adaptación a suelo pedregoso	resiste sequía	visitantes	cordón continuo	control malezas	establecimiento rápido
<i>Achillea filipendulina</i>	x	x	mariposas coccinélidos	x	x	x
<i>Centranthus ruber</i>	-	x	mariposas	x	-	x
<i>Cerastigma plumbaginoides</i>	-	x	mariposas colibríes	-	-	x
<i>Gazania repens</i>	x	x	mariposas abejas	x	x	x
<i>Nepeta racemosa</i>	-	-	mariposas	x	x	-
<i>Salvia microphylla</i>	-	x	colibríes abejas	x	x	x
<i>Salvia gregii</i>	-	x	colibríes abejas	x	x	x
<i>Bulbine frutescens</i>	-	x	abejas	x	-	x
<i>Coreopsis grandiflora</i>	-	x	mariposas coccinélidos	-	x	x

Tabla 2. Registro de floración en los diferentes meses del año y su cuantificación en relación al impacto de floración.

ESPECIE	MESES DEL AÑO												FLORACIÓN		IMPACTO DE FLORACIÓN	
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Llamativo 1-3	Largo 1-3		
<i>Cerastigma plumbaginoides</i>	■	■	■	■	■	■	permanece el follaje rojizo y se destaca la arquitectura de la planta al caer la hoja				■	■	3	3	9	
<i>Salvia microphylla</i>	■	■	■	■	■	cordon verde continuo todo el año, follaje persist.				■	■	■	■	2	3	6
<i>Nepeta racemosa</i>	■	■	■	se huela la parte aérea, permanece seco el follaje				■	■	■	■	■	■	2	2	4
<i>Salvia gregii</i>	■	■	■	■	cordon verde continuo todo el año, follaje persistente, pero su crecimiento es desmedido para el interfilas				■	■	■	■	■	2	2	4
<i>Bulbine frutescens</i>	■	■	■	cordon gris continuo todo el año, follaje persistente				■	■	■	■	■	■	2	3	6
<i>Gazania repens</i>	■	■	■	■	■	cordon gris continuo todo el año, follaje persistente				■	■	■	■	3	3	9
<i>Achillea filipendulina</i>	■	■	■	■	■	cordon continuo casi todo el año				■	■	■	■	3	3	9
<i>Coreopsis grandiflora</i>	■	■	■	se huela la parte aérea, permanece seco el follaje				■	■	■	■	■	■	3	1	3
<i>Centranthus ruber</i>	■	■	■	cordon verde todo el año				■	■	■	■	■	■	2	3	6

■ inicio floración   ■ plena floración   ■ fin de floración

y lo llamativo de la flor (recomendando un valor igual o superior a 6) como es el caso de *Achillea*, *Gazania*, *Centranthus*, *Ceratostigma*, *Bulbine*, *Salvia* (tabla N°2, pág. 19).

### Atracción de artrópodos benéficos asociados a la infraestructura ecológica

En relación a la presencia de artrópodos benéficos en el interfilas de un viñedo orgánico en las nueve especies, los resultados reflejan que cuatro de ellas presentaron índices de biodiversidad ( $H'$ ) mayor a dos: *A. filipendulina*, *G. repens*, *S. microphylla* y *C. ruber* (figura 2). *A. filipendulina* presentó la mayor riqueza de parasitoides y polinizadores y la

mayor abundancia en los tres grupos funcionales. En *C. ruber* y *N. racemosa* no se encontraron polinizadores, mientras que en *S. greggii* y *C. plumbaginoides* los parasitoides estuvieron ausentes. Dentro de los parasitoides se pudieron identificar los siguientes géneros *Trichogramma*, *Aphelinoidea* (Trichogrammatidae) presentes en *C. ruber* y *A. filipendulina* respectivamente, *Anagyrus* (Encyrtidae) en *G. repens*, *Aprostocetus* (Eulophidae) y *Aphelinus* (Aphelinidae) en *A. filipendulina* y *Xenopolynema* (Mymaridae) en *G. repens* y *S. microphylla*. Varios de estos géneros se encuentran asociados al control biológico de plagas presentes en las diferentes regiones vitícolas del país.



Figura 2. Índice de Shannon-Weaver para las nueve especies vegetales en estudio, se resalta en verde las de mayor índice. De izq. a der.: *A. filipendulina*, *G. repens*, *S. microphylla* y *C. ruber*.

## Conclusiones

Las especies de mayor adaptación cumplieron con los objetivos específicos planteados, por lo que estos resultados aportan información relevante para el diseño de infraestructuras ecológicas que busquen promover, entre otros, los servicios del control biológico y polinización en agroecosistemas típicos de viñedos.

El rápido establecimiento de algunas especies permitieron clasificarlas en pioneras o estructurantes, las cuales al controlar el desarrollo de malezas en el primer año, redujo los jornales estimados en el desmalezado. El cultivo de vid en convivencia con las bandas de flores, presentó un equilibrio en su desarrollo vegetativo, reduciendo los jornales de manejo de canopia estimados.

El impacto estético y vivencial de las flores en el interfilas produjo gran atracción en visitantes y público en general. Como parte del programa Matriz Viva de Bodega Argento se generaron códigos QR con información de interés para los visitantes.

Gracias a los resultados positivos obtenidos desde la FCA.UNCuyo se plantearon nuevos ensayos con especies exóticas resistentes y nativas de nuestra ecorregión, ampliando la paleta vegetal y la biodiversidad en los paños de cultivo. Desde INTA se propuso ampliar el estudio para conocer la dinámica de enemigos naturales de plagas de vid en distintos manejos de interfilares, comparando tres escenarios de cobertura: parcela con flores implantadas, vegetación espontánea y suelo desnudo.

## Bibliografía

- Gudynas, E. (2001). Multifuncionalidad y desarrollo agropecuario sustentable. *NUSO*, 174: 95-106. [https://static.nuso.org/media/articles/downloads/2980\\_1.pdf](https://static.nuso.org/media/articles/downloads/2980_1.pdf)
- Fruitos, A., Portela, J.A., Del Barrio, L., Mazzitelli, M.E., Marcucci, B., Giusti, R., Alemanno, V., Chaar, J., López García, G., González Luna, M., Aquino, N., & Debandi, G. (2019). Modelos de manejo del espacio interfilar en viñedos: percepciones acerca de su valor como proveedores de servicios ecosistémicos. *Revista De La Facultad De Ciencias Agrarias UNCuyo*, 51(1), 261-272.
- 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.
- 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 CAE y XII CLE. *Publicación Especial Sociedad Entomológica Argentina*, 4: 231.
- Silva Pérez, R. (2010). Multifuncionalidad agraria y territorio: algunas reflexiones y propuestas de análisis. *EURE*, 36(109): 5-33
- Uliarte, E. M., Ferrari, F. N., Martínez, L. E., Dagatti, C. V., Ambrogetti, A.O., & Montoya, M. A. (2019). Estrategias de manejo para la transición hacia viñedos sostenibles en Mendoza. *Revista De La Facultad De Ciencias Agrarias UNCuyo*, 51(2), 105-124.