

## Eje temático N°2: Diseño y gestión de sistemas productivos agroecológicos y en transición.

### Diversidad de visitantes florales de *Vicia villosa* Roth en el noreste de la Patagonia

Lang, Ariana Caren<sup>1</sup>; Amestoy, Catrin Ailen<sup>1</sup>; Bezic, Carlos<sup>2</sup>; Cecchini, María Valeria<sup>2,3</sup>; Balbarrey, Germán Pablo<sup>2,3</sup>

1: Universidad Nacional de Río Negro (UNRN), Sede Atlántica - Licenciatura en Ciencias del Ambiente (Estudiante); 2: UNRN, Sede Atlántica - Área Sistema Agrarios, Ingeniería Agronómica. 3: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - EEA INTA Valle Inferior.

langarianacaren@gmail.com

#### Resumen

El rediseño de modelos productivos basados en intensificación convencional requiere de la incorporación de tecnologías que promuevan procesos biológicos para lograr sistemas ambiental y socialmente sostenible. Los cultivos de servicios multifuncionales son descriptos en la mejora de la biodiversidad, aspecto clave en sistemas deprimidos del noreste patagónico, donde las leguminosas anuales forrajeras requieren de polinizadores para facilitar la resiembra natural. El objetivo de este trabajo fue realizar un censo exploratorio de visitantes florales en cultivos de *Vicia villosa* Roth en tres modelos productivos. Considerando la totalidad de fechas y sitios se identificaron 21 especies de insectos correspondientes a 13 familias de 4 órdenes. Los modelos productivos afectan riqueza y abundancia. Polinizadores silvestres presentan mejores hábitos de pecoreo. La presencia de colmenas de *Apis mellifera* actúa como intensificador biológico complementando la riqueza local de polinizadores.

**Palabras clave:** Cultivos de servicio; Servicios ecosistémicos; Riqueza de polinizadores; *Apis mellifera*; Biodiversidad.

#### Abstract

This summary must contain a maximum of 1000 characters with spaces. The term weed etymologically refers to an unwanted and harmful plant species, configuring from the starting point the need to exterminate it, reduce it or at least keep it at bay avoiding damage to the productive plan. This line of thought is paradigmatic if we consider that it only fits very specialized systems, where the only priority is associated with harvest crops. To a large extent, this approach is consistent with the processes of agriculturization and specialization that deepened their insertion in the Argentine rural area since the end of the 1980s, promoting productive intensification based on inputs. Thus, SD as a system will be weakened in the agricultural regions of the country, developing and diversifying technologies and incorporating new areas, generating shock waves not only in the core areas, but in the semi-arid regions of the country and in the regions.

**Keywords:** service crops; ecosystem services; Richness of pollinators; *Apis mellifera*, Biodiversity.

#### Introducción

La transformación y regeneración de modelos productivos basados en la intensificación convencional, mediante la incorporación de prácticas y tecnologías que promuevan procesos biológicos, es un requerimiento para sistemas ambiental y socialmente sostenibles (Garibaldi *et al.*, 2017).

La utilización de muchas de estas tecnologías están ampliamente descriptas en materiales de divulgación que presentan estrategias para sostener los servicios ecosistémicos (SE) (Andrade, 2017) y que varían según las características de los ecosistemas y el contexto de análisis (Fisher *et al.*, 2009), aunque se reconoce en todos los casos el valor de la

biodiversidad para sostener los propios SE (Barral *et al.*, 2014) al considerarlos elementos de ingeniería ecológica para la gestión del agroecosistema (Bretagnolle y Gaba, 2015).

Sin embargo, prácticas como los cultivos de servicios multifuncionales, descritas como beneficiosas para la mejora de la biodiversidad (Fiorini *et al.*, 2022), presentan limitada adopción en el ámbito productivo y resultan áreas claves de investigación en torno al rediseño agroecológico de sistemas productivos de escala (Titonell *et al.*, 2020).

En sistemas deprimidos del noreste patagónico afectados por procesos de desertificación en las últimas décadas (Gabella, 2014), las leguminosas anuales son utilizadas como componente forrajero y en secuencias de cultivos, cumpliendo además, múltiples funciones y servicios ambientales desde la década de 1970 (Puricelli, 1996).

Para ambientes templados, Renzi *et al.*, (2023) informan sobre prácticas de manejo de cultivo y factores ambientales en la producción de semillas de *Villa villosa* Roth, y mencionan que por su bajo rendimiento se presenta limitada disponibilidad comercial. En concordancia, el alto precio de la semilla es una de las razones que esgrimen los agricultores para la adopción limitada de los cultivos de servicio (Titonell *et al.*, 2020).

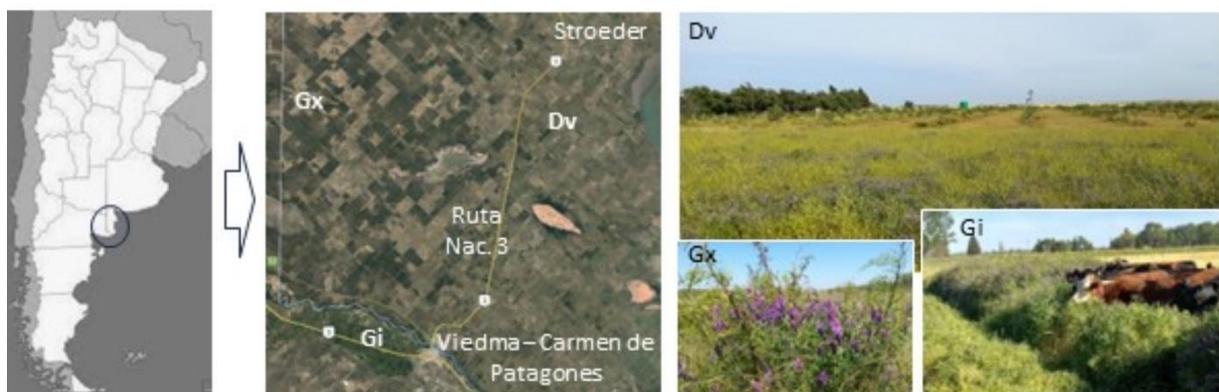
Por esta razón, en sistemas mixtos con precipitaciones medias anuales menores a 500 mm y unidades productivas extensivas, la resiembra natural cobra relevancia, principalmente asociada a mejoras de pastizales y como cultivos de servicios (Balbarrey *et al.*, 2018). A tales fines adquieren particular importancia tanto los polinizadores nativos (Garibaldi *et al.*, 2014) como la abeja melífera (Bretagnolle y Gaba, 2015).

Hay un consenso generalizado en cuanto a que la polinización genera mejoras en la producción, calidad y estabilidad de cultivos, aunque la mayoría de los trabajos se enfoca principalmente en la productividad de alimentos o de granos para industria (Aizen *et al.*, 2008; Chamer *et al.*, 2020) o bien como garantía de seguridad alimentaria (Losey y Vaughan, 2006; Garibaldi *et al.*, 2013) y en menor grado sobre los cultivos de servicios (Fründ *et al.*, 2013) y las plantas nativas de la región (Haedo *et al.*, 2017).

El objetivo de este trabajo fue realizar un censo exploratorio de visitantes florales en vicias en tres modelos productivos diferentes del noreste patagónico como primer paso sobre el entendimiento de los recursos disponibles en territorio para potenciar el SE de polinización localizado sobre el principal cultivo de servicio local.

## Metodología

El trabajo se realizó en lotes productivos de *Vicia villosa* Roth ubicados en dos establecimientos rurales de secano en el sur del Partido de Patagones, provincia de Buenos Aires (Establecimientos El Tata y Don Pablo) y uno en el área de riego del Departamento de Adolfo Alsina, Provincia de Río Negro (Valle del IDEVI), con sistemas productivos contrastantes, Figura 1.



**Figura 1.** Sistemas productivos relevados. Gx: Ganadero en bosques xerófilos. Dv: Diversificado en secoano. Gi: Ganaderos intensivo en regadío.

Los muestreos en cada sitio se realizaron en dos fechas del mes de noviembre de 2022 (3 y 8 en Gx, 9 y 15 en Dv, 11 y 17 en Gi) durante plena floración de los cultivos de vicia en horas de la mañana, momento en el cual las condiciones ambientales facilitan la disponibilidad de recompensas florales. Se utilizaron dos metodologías complementarias con carácter censal, la primera mediante captura con red entomológica en tres transectas de 50 metros y la segunda por capturas individuales en el interior de los lotes. Se considero mayor abundancia cuando las capturas en el sitio representaron mayores al 30 % de los individuos totales. Al menos tres ejemplares de cada especie fueron conservados en cajas entomológicas para su identificación posterior.

### Resultados y discusiones

Considerando la totalidad de fechas y sitios se identificaron 21 especies de insectos correspondientes a 13 familias de 4 órdenes cumpliendo funciones de polinización, con mayor riqueza en el sistema de secoano Dv (Tabla 1).

**Tabla 1.** Taxonomía de visitantes florales encontrados en lotes en plena floración de *Vicia villosa* Roth de diferentes sistemas productivos del noreste de la patagonia.

| Orden        | Superfamilia  | Familia     | Subfamilia  | Genero             | Especie                     | Sistema Productivo |    |    |
|--------------|---------------|-------------|-------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|----|----|
|              |               |             |             |                    |                             | Gx                 | Dv | Gi |
| Lepidópteros | Papilionoidea | Hesperiidae |             | <i>Heliopyrgus</i> | <i>americanus</i>           |                    | x  |    |
|              |               |             |             | <i>Pyrgus</i>      | <i>seminigra</i>            |                    | x  |    |
|              |               | Nymphalidae |             | <i>Vanessa</i>     | <i>braziliensis</i>         |                    | x  |    |
|              |               | Pieridae    |             | <i>Tatochila</i>   | <i>mercedis vanvolxemii</i> | x                  | x  | x  |
| Himenópteros | Apoidea       | Apidae      | Apinae      | <i>Apis</i>        | <i>mellifera</i>            |                    | xx | xx |
|              |               |             |             | <i>Bombus</i>      | <i>bellicosus</i>           | xx                 | xx | xx |
|              |               |             | Xylocopinae | <i>Xylocopa</i>    | <i>augusti</i>              |                    |    | x  |
|              |               | Colletidae  |             | <i>sp 1</i>        |                             | x                  | xx |    |
|              |               |             |             | <i>sp 2</i>        |                             | xx                 |    |    |
|              |               |             |             | <i>sp 1</i>        |                             |                    |    | x  |
|              |               |             | <i>sp 2</i> |                    |                             |                    | x  |    |
|              | Halictidae    |             | <i>sp 2</i> |                    |                             |                    | x  |    |
|              |               |             | <i>sp 3</i> |                    |                             |                    | x  |    |
|              |               | Sphecidae   |             | <i>Ammophila</i>   |                             |                    | x  |    |
|              | Vespoidea     | Scoliidae   |             |                    |                             |                    | x  |    |
| Coleópteros  | Cleroidea     | Melyridae   |             | <i>Astylus</i>     | <i>quadrilineatus</i>       | x                  | x  | x  |
| Dípteros     | Syrphoidea    | Syrphidae   |             |                    | <i>sp 1</i>                 |                    | x  |    |
|              |               |             |             |                    | <i>sp 2</i>                 |                    | x  |    |
|              | Tephritoidea  | Tephritidae |             |                    | <i>sp 1</i>                 | x                  | x  |    |
|              | Muscoidea     | Muscidae    |             | <i>Musca</i>       |                             | x                  |    |    |
|              | Asiloidea     | Bombyliidae |             |                    |                             |                    | x  |    |

\* Notación de sistemas productivos en Figura 1. xx > abundancia que x

Existieron coincidencias con especies informadas para regiones cercanas con bajo grado de intervención (Haedo *et al.*, 2017), sin embargo, la riqueza se vio condicionada

presumiblemente por aspectos de los modelos productivos que afectan a la biodiversidad de los sistemas (Garibaldi *et al.*, 2017).

La participación de *Apis mellifera* estuvo determinada por la presencia de colmenas comerciales de producción. En sistema Gx distantes de centros urbanos y más inaccesibles a los apicultores (100 km) la abeja melífera está ausente, mientras que en sistemas próximos (Dv y Gi) la abundancia es mayor. En particular, en sistemas Gi con floraciones abundantes y de mayor duración procediendo como factor de intensificación.

La riqueza y abundancia de polinizadores silvestres fue mayor en sistemas de secano Gx y Dv, aspecto relevante en sistemas pastoriles por la importancia de la resiembra natural de las leguminosas, sin embargo es necesario evaluar la diversidad funcional (Córdova-Tapia y Sambrano, 2015), dado que fueron observables hábitos diferentes de pecoreo, relacionados con rasgos que definen mejor funcionalidad en abejorros por largo de probóscide en flores tubulares y menor temperatura ambiente de trabajo, (Figura 2).



**Figura 2.** Interacciones de polinizadores y *Vicia villosa* Roth. A: *Bombus bellicosus*, B: *Apis mellifera*, C: Sp. de Familia Colletidae.

Se requiere profundizar el estudio para mejorar la comprensión sobre las redes de interacción planta – polinizador (Fontaine *et al.*, 2006), factor relevante para buscar mejores estrategias de conservación de diversidad natural que actúan no solo sobre la productividad del cultivo, sino también en procesos más complejos como la calidad orgánica del suelo y por tanto de los sistemas productivos.

### Conclusiones

La riqueza y abundancia de visitantes florales en cultivos de *Vicia villosa* Roth, se asocia a los modelos productivos de los sistemas. Polinizadores silvestres presentan mejores hábitos de pecoreo. La presencia de colmenas comerciales de *Apis mellifera* actúa como intensificador de sistemas complementando la riqueza local de polinizadores.

### Agradecimientos

Por la generosidad y asistencia profesional en aspectos metodológicos y de identificación en esta propuesta educativa de indagación al Dr. Hugo Marrero y la Lic. Joana Haedo del Laboratorio de Interacciones Bióticas en Agroecosistema (LIBA) del Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida - CERZOS (CONICET/UNS) y a la Dr. Soledad Villamil del Laboratorio de Estudios Apícolas (LabEA) del Departamento de Agronomía de la UNS.

### Bibliografía

Aizen, M. A.; Garibaldi, L. A.; Cunningham, S. A.; y Klein, A. M. (2008). Long-term global trends in crop yield and production reveal no current pollination shortage but increasing pollinator dependency. *Current biology : CB*, 18(20), 1572–1575. doi.org/10.1016/j.cub.2008.08.066

- Andrade, F. H. comp. (2017). Los desafíos de la agricultura argentina. Satisfacer las futuras demandas y reducir el impacto ambiental. *Ediciones INTA – Colección divulgación*. ISBN: 978-987-521-859-8.
- Balbarrey, G.P.; Fumarola, G.; Parra, J. y Villamil, S. (2018). Efectos de *Apis mellifera* y polinizadores nativos sobre la producción y resiembra de *Vicia villosa* Roth. en un sistema ganadero de cría vacuna en el noreste de la Patagonia Argentina. *XIII Congreso de Apicultura de la Federación Latinoamericana de Apicultura (FILAPI)*. Montevideo, Uruguay.
- Barral, M. P.; Rey Benayas, J.; Meli, P. y Maceira, N. (2015). Quantifying the impacts of ecological restoration on biodiversity and ecosystem services in agroecosystems: A global meta-analysis. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 202 (2015) 223–23.
- Bretagnolle, V. y Gaba, S. (2015). Weeds for bees? A review. *Agron. Sustain. Dev.* 35:891–909 <https://doi.org/10.1007/s13593-015-0302-5>
- Chamer, A.; Medan, D.; Montaldo, N.; Mantese, A. y Devoto, M. (2020). Visitantes florales del girasol (*Helianthus annuus*) y de su vegetación acompañante en la Pampa Interior. *Ecología Austral* 30:228-238. Asociación Argentina de Ecología.
- Córdova-Tapia, F. y Zambrano, L. (2015). La diversidad funcional en la ecología de comunidades. *Ecosistemas* 24(3): 78-87. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2015.24-3.10>.
- Fiorini, A.; Remelli, S.; Boselli, R.; Mantovi, P.; Ardenti, F.; Trevisan, M.; Menta, C. y Tabaglio, V. (2022). Driving crop yield, soil organic C pools, and soil biodiversity with selected winter cover crops under no-till. *Soil & Tillage Research* 217 (2022) 105283.
- Fisher, B.; Turner, K. y Morling, P. (2009). Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological economics* 68 (2009) 643 – 653.
- Fontaine, C.; Dajoz, I.; Meriguet, J. y Loreau, M. (2006). Functional Diversity of Plant–Pollinator Interaction Webs. *Enhances the Persistence of Plant Communities*. PLoS Biol 4(1): e1. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0040001>
- Fründ, J.; Dormann, C.; Holzschuh, A. y Tscharntke, T. (2013). Bee diversity effects on pollination depend on functional complementarity and niche shifts. *Ecology* 94(9) 2042–2054.
- Gabella, J. I. (2014). Gestión Territorial y degradación ambiental en áreas rurales de la diagonal árida templada Argentina. Partido de Patagones, Provincia de Buenos Aires. Tesis Doctoral en Geografía. Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca.
- Garibaldi, L.; Steffan-Dewenter, I.; Winfree, R.; Aizen, M.; Bommarco, R.; Cunningham, S. A.; Kremen, C.; Carvalheiro, L. G.; Harder, L. D.; Afik, O.; Bartomeo, I.; Benjamín, F.; Boreux, V.; Cariveau, D.; Chacoff, N. P.; Dudenhöffer, J. H.; Freitas, B. M.; Hazoul, J.; Greenleaf, S.; Hipólito, J.; Holzschuh, A.; Howlet, B.; Isaacs, R.; Javorek, S. K.; Kennedy, C. M.; Krewenka, K. M.; Krishnan, S.; Mandelik, Y.; Mayfield, M. M.; Motzke, I.; Munyuli, T.; Nault, B. A.; Otieno, M.; Petersen, J.; Pisanty, G.; Potts, S. G.; Rader, R.; Ricketts, T. H.; Rundlöf, M.; Seymour, C. L.; Schüepp, C.; Szentgyörgyi, H.; Taki, H.; Tscharntke, T.; Vergara, C. H.; Viana, B. F.; Wanger, T. C.; Westphal, C.; Williams, N. y Klein, A. (2013). Wild Pollinators Enhance Fruit Set of Crops Regardless of Honey Bee Abundance. *Science (New York, N.Y.)*. Doi:10.1126/ciencia.1230200.
- Garibaldi, L.; Carvalheiro, L.; Leonhardt, S.; Aizen, M.; Blaauw, B.; Isaacs, R.; Kuhlmann, M.; Kleijn, D.; Klein, A.; Kremen, C.; Morandin, L.; Scheper, J.; y Winfree, R. (2014). From research to action: enhancing crop yield through wild pollinators. *Front Ecol Environ* 2014; 12(8): 439–447, doi:10.1890/130330.
- Garibaldi, L.; Gemmill-Herren, B.; D’Annolfo, R.; Graeub, B.; Cunningham, S. y Breeze, T. (2017). Farming Approaches for Greater Biodiversity, Livelihoods, and Food Security. *Trends in Ecology & Evolution*, Vol. 32, No. 1. Doi.org/10.1016/j.tree.2016.10.001.
- Haedo, J.; Stalldecker, P. y Marrero, H. (2017). Plantas nativas del sudoeste Bonaerense potencialmente útiles para la conservación de los polinizadores en agroecosistemas. *BioScriba* Vol. 8 (1), 12-23.
- Losey, J. y Vaughan, M. (2006). The Economic Value of Ecological Services Provided by Insects. American Institute of Biological Sciences. *BioScience*, 56(4) : 311-323. doi.org/10.1641/0006-3568(2006)56[311:TEVOES]2.0.CO;2
- Puricelli, C.A. (1996). La consociación avena más vicia en el Sudoeste de Buenos Aires, una revisión de antecedentes. Serie didáctica Nº 2. *EEA INTA Bordenave*.
- Renzi, J. P.; Garayalde, A. F.; Brus, J.; Pohankova, T.; Smýkal, P. y Cantamutto, M. A. (2023). Environmental and agronomic determinants of hairy vetch (*Vicia villosa* Roth) seed yield in rainfed temperate agroecosystems. *European Journal of Agronomy* 147,126822, ISSN 1161-0301. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2023.126822>.

Tittonell, P.; Piñeiro, G.; Garibaldi, L.A.; Dogliotti, S.; Olf, H. y Jobbagy, E.G. (2020). Agroecology in Large Scale Farming—A Research Agenda. *Front. Sustain. Food Syst.* 4:584605. doi: 10.3389/fsufs.2020.58460.