



## **A1-152 Estudio de la vegetación funcional en distintos agroecosistemas frutícolas.**

Dussi, MC.; Flores, L.; Fernández, C.

Grupo de Estudio de Sustentabilidad en Agroecosistemas Frutícolas (GESAF). Cátedra de Agroecología, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Comahue. Río Negro, Patagonia Argentina. e-mail: [gesaf.unco@gmail.com](mailto:gesaf.unco@gmail.com).

### **Resumen**

El objetivo del presente trabajo fue analizar la vegetación funcional existente en dos agroecosistemas frutícolas orgánicos y dos convencionales en la región del Alto Valle, Patagonia, Argentina. Para llevar a cabo el estudio, se confeccionaron inventarios de la vegetación del interfilas (espacio comprendido entre dos filas continuas de frutales), durante las temporadas estivales entre los años 2012-2015. A partir del método de la transecta se calcularon la riqueza y el porcentaje de cobertura. Además se elaboró una tabla de la composición florística. Se registró un total de 38 spp., con una proporción de 22 % de nativas, 55 % de naturalizadas y 33 % de exóticas. Las familias más representadas fueron las Poaceae y Fabaceae con siete especies cada una y Asteraceae con cinco. Se observó que las tres variables analizadas: riqueza de la comunidad, porcentaje de cobertura y número de familias botánicas relevadas son significativamente mayores en los agroecosistemas frutícolas con manejo orgánico que en aquellos con manejo convencional. Esto se debe a las prácticas destinadas a la conservación y fomento de los recursos naturales, que caracteriza este tipo de manejo.

**Palabras-clave:** cobertura; comunidad vegetal; fruticultura; riqueza; sustentabilidad.

### **Abstract**

The aim of this study was to compare the functional vegetation of the inter-rows or alleyways, the space between two neighbor tree fruit rows, between organic and conventional orchard agroecosystems. Orchards were selected and data was taken in randomly assigned row plots in each agroecosystem. In each interrow plot a 10 meter transect was drawn and inventories of plant community were prepared during the summer period of the years 2012 to 2015. The number of plant species and their botanic families were determined as well as quantitative attributes of the community such as richness and percentage of canopy cover. A total of 38 spp. were registered with a ratio of 22% native, 55% naturalized and 33% exotic. The most represented families were Fabaceae and Poaceae with seven species each and Asteraceae with five. The three variables analyzed, plant community richness, percentage of canopy cover and number of botanic families, were significantly higher in organic agroecosystems than in those with a conventional management. This was because the agricultural practices in organic orchards promoted natural resources conservation and interactions.

**Keywords:** orchard management; percentage of canopy cover; plant community; richness; sustainability.

## Introducción

La producción frutícola en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén, 30°LS (Patagonia norte, Argentina) caracterizada por frutales de pepita y carozo, se lleva a cabo a través de manejos convencionales y orgánicos. La agricultura convencional ha tenido un fuerte impacto negativo sobre la biodiversidad; en consecuencia se deben entender sus problemas para buscar lograr la sostenibilidad de los agroecosistemas (Dussi *et al.*, 2011; Dussi *et al.*, 2012; Flores *et al.*, 2014). Algunos autores advierten que en muchas regiones del mundo se está registrando una fuerte caída de la diversidad biológica (Shiva, 2000; Teubal, 2001). Esta disminución promueve la falta de sustentabilidad, donde los efectos negativos de algunas actividades agrícolas sobre el ambiente no se contabilizan (Dussi, 2012). La sustentabilidad del agroecosistema depende de las sinergias entre la diversidad de plantas, la fauna benéfica y el funcionamiento continuo de la comunidad microbiana del suelo sustentada por un suelo rico en materia orgánica (Altieri y Nicholls, 1999).

En las últimas décadas, la diversidad vegetal de la producción frutícola en Norpatagonia, se ha manejado aumentando los cultivos de cobertura (Sardiña *et al.*, 2008) con el objeto de disminuir los efectos de la compactación y como alternativas al uso de fertilizantes (Aruani y Sánchez, 2002).

Tomando como punto de partida los dos estilos de agricultura descritos anteriormente, el presente trabajo propone comparar la vegetación funcional que se encuentra en los interfilares de los agroecosistemas frutícolas de hoja caduca orgánicos vs. convencionales.

## Metodología

Para el presente estudio se seleccionaron al azar dos establecimientos frutícolas de hoja caduca con manejo orgánico (“A” y “B”) y dos con manejo convencional (“C” y “D”) ubicados en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén (39°LS), Patagonia, Argentina. Cada establecimiento se divide en cuadros o parcelas homogéneas respecto al cultivar implantado.

Cada parcela posee un diseño donde se ubican las plantas en filas con un distanciamiento de 4 metros entre filas denominado a este espacio “interfilar”. En las filas las plantas poseen un distanciamiento de 3 metros. En los establecimientos orgánicos estudiados no se realiza movimiento de suelo ni eliminación de herbáceas, sí se realiza un corte de las mismas y se dejan en el lugar. En cambio, en los establecimientos convencionales se realizan labores culturales en los interfilares que implican movimiento de suelo, corte e incorporación de las herbáceas al interfilar para favorecer el control pasivo de las heladas tardías muy comunes en la región de estudio.

El riego de los cuatro establecimientos es por surco (canalillos paralelos a la fila de plantación) cada ocho días con buen caudal y calidad de agua. En años anteriores al muestreo se realizó una siembra de consociaciones de leguminosas y gramíneas principalmente compuestas por *Trifolium repens*, *Vicia sativa*, *Lolium perenne* y *Dactylis glomerata*, como es habitual en la región productiva del Alto Valle.

Los establecimientos seleccionados producen perales y son homogéneos respecto a edad de las plantas (mayores a 20 años), marco de plantación (3x4m), orientación de las filas (E-O), largo de fila (70 metros) y clase textural (suelo franco). Los muestreos se efectuaron durante las temporadas estivales entre los años 2012-2015.



En cada unidad productiva se escogió al azar una parcela de frutales y en ella se sortearon tres interfilares (sector ubicado entre dos filas continuas de frutales). Cada interfilar representa una unidad de observación. Sobre cada unidad de observación se realizó un inventario de la vegetación funcional herbácea mediante el método de la transecta. El mismo consiste en una muestra en forma de línea de 10 metros que cruza una o varias comunidades. Se efectuó la demarcación mediante la utilización de cintas métricas y estacas.

En la transecta se determinó la riqueza (número de especies presentes en la comunidad vegetal del interfilar) y porcentaje cobertura vegetal (% de suelo cubierto). Se confeccionó una tabla en la que se consignaron los nombres científicos, nombres vulgares, familia, ciclo biológico (perenne, anual, bianual) y se expresó el grado de presencia de las plantas observadas. El grado de presencia fue indicado de acuerdo a la escala de Braun Blanquet (1979): Clase I: Rara (1-20% de los sitios); Clase IV: Presente la mayoría de las veces (61-80%); Clase II: Pocas veces presente (21-40%); Clase V: Continuamente presente (81-100%); Clase III: A menudo presente (41-60%). Para la determinación taxonómica de las especies vegetales se utilizó la metodología de Zuloaga & Morrone (1969).

Las variables analizadas fueron riqueza de la comunidad vegetal, porcentaje de cobertura vegetal y número de familias botánicas para los dos manejos, orgánico y convencional, mediante el análisis estadístico ANOVA y las medidas se separaron utilizando LSD (Least Significant Difference) (Statistica 8.0, 2007).

### **Resultados y discusiones**

En la región del Alto Valle de Río Negro y Neuquén la composición florística de los interfilares de los establecimientos frutícolas analizados estuvo integrada por 38 especies estando las anuales/bianuales y perennes igualmente distribuidas. Las especies inventariadas se distribuyeron en 11 familias. Al analizar la distribución del número de especies por familia botánica (Tabla 1) se observó que la mayoría pertenece a las Poaceae y Fabaceae y luego siguen en orden de importancia las Asteraceae. Al analizar la composición florística de los interfilares, tanto para el manejo orgánico como convencional, se observa el predominio de la familia Poaceae, que en su mayoría son perennes, con multiplicación principalmente en forma vegetativa, por lo tanto se ven favorecidas luego de los cortes vegetacionales que periódicamente se realizan en los interfilares de los cultivos de frutales.

**TABLA 1.** Composición florística total de los interfilares de los cuatro agroecosistemas frutícolas de hoja caduca analizados en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén, Patagonia, Argentina en el período estival 2012 al 2015.

Nombre Científico	Nombre vulgar	Familia	TM		Ciclo
			MO	MC	
<i>Artemisia verlotorum</i>	Yuyo San Vicente	Asteraceae	-	I	Perenne
<i>Brassica campestris</i>	Mostacilla	Brassicaceae	I	-	Anual/Bianual
<i>Bromus catharticus</i> <i>var. rupestris</i>	Cebadilla pampeana	Poaceae	II	II	Perenne
<i>Capsella bursa-pastori</i>	Bolsa de pastor	Brassicaceae	I	I	Anual/Bianual
<i>Chenopodium hircinum</i>	Quinoa	Chenopodiaceae	I	I	Perenne
<i>Cichorium intybus</i>	Radicheta	Asteraceae	II	I	Perenne
<i>Cirsium vulgare</i>	Cardo negro	Asteraceae	I	-	Anual/Bianual
<i>Convolvulus arvensis</i>	Correhuela	Convolvulaceae	II	III	Perenne
<i>Cynodon dactylon</i>	Gramilla	Poaceae	III	IV	Perenne
<i>Dactylis glomerata</i>	Pasto ovillo	Poaceae	I	I	Perenne
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Pasto cuaresma	Poaceae	I	-	Perenne
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	Flor amarilla	Brassicaceae	I	-	Perenne
<i>Distichlis spicata</i>	Pelo de Chancho	Poaceae	-	I	Perenne
<i>Festuca sp.</i>	Festuca	Poaceae	I	-	Perenne
<i>Galinsoga parviflora</i>	Albahaca Silvestre	Asteraceae	I	II	Anual/Bianual
<i>Hoffmansegia glauca</i>	Porotillo	Fabaceae	I	-	Perenne
<i>Lactuca serriola</i>	Lechuga Salvaje	Asteraceae	I	-	Anual/Bianual
<i>Lolium multiflorum</i>	Ray gras anual	Poaceae	II	I	Anual/Bianual
<i>Lolium perenne</i>	Ray gras	Poaceae	I	I	Perenne
<i>Malva parviflora</i>	Malva	Malvaceae	-	I	Anual/Bianual
<i>Medicago lupulina</i>	Lupulina	Fabaceae	I	I	Anual/Bianual
<i>Melilotus albus</i>	Trébol de olor blanco	Fabaceae	I	I	Anual/Bianual
<i>Melilotus officinalis</i>	Trébol de olor amarillo	Fabaceae	I	-	Anual/Bianual
<i>Panicum capillare</i>	Paja Voladora	Poaceae	-	I	Anual/Bianual
<i>Plantago lanceolata</i>	Siete Venas	Plantaginaceae	III	I	Perenne
<i>Polygonum aviculare</i>	Sanguinaria	Poligonaceae	I	II	Anual/Bianual
<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga	Portulacaceae	I	I	Anual/Bianual
<i>Rumex crispus</i>	Lengua de Vaca	Poligonaceae	-	I	Perenne
<i>Setaria verticillata</i>	Cola de zorro	Poaceae	I	II	Perenne
<i>Sisymbrium irio</i>	Mostacilla común	Brassicaceae	-	I	Anual/Bianual
<i>Sonchus oleraceus</i>	Cerraja	Asteraceae	I	I	Anual/Bianual
<i>Sorghum halepense</i>	Sorgo de Alepo	Poaceae	III	I	Perenne
<i>Stellaria media</i>	Capiquí	Cariofilaceae	I	I	Anual/Bianual
<i>Tagetes minutas</i>	Chinchilla	Asteraceae	I	I	Perenne
<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león	Asteraceae	III	IV	Perenne
<i>Trifolium pratense</i>	Trébol rojo	Fabaceae	I	-	Perenne
<i>Trifolium repens</i>	Trébol blanco	Fabáceas	I	IV	Perenne
<i>Vicia sativa</i>	Vicia	Fabáceas	I	-	Anual/Bianual

**Referencias:** TM, Tipo de Manejo; MO, Manejo Orgánico; MC, Manejo Convencional; I Rara (1-20%); II Pocas veces presentes (21-40%); III A menudo presentes (41-60%); IV Presente la mayoría de las veces (61-80%); V Constantemente presente (81-100%).

En los establecimientos orgánicos se registró un total de 32 especies, mientras que en los convencionales fueron 28. Las especies inventariadas en común fueron 22: *Bromus catharticus* var. *rupestris*, *Capsella bursa-pastoris*, *Chenopodium hircinum*, *Cichorium intybus*, *Convolvulus arvensis*, *Cynodon dactylon*, *Galinsoga parviflora*, *Lolium multiflorum*, *Lolium perenne*, *Medicago lupulina*, *Melilotus albus*, *Plantago lanceolata*, *Polygonum*

*aviculare*, *Portulaca oleracea*, *Setaria verticillata*, *Sonchus oleraceus*, *Sorghum halepense*, *Stellaria media*, *Tagetes minuta*, *Taraxacum officinale* y *Trifolium repens*. No se registraron especies con el más alto valor de presencia en la escala correspondiente (81-100%) (Tabla 1). En ambos manejos, la mayor cantidad de especies se categorizó como clase I y en segundo lugar la clase II. Sólo el manejo convencional presentó especies con presencia de clase IV.

Las especies compartidas y la poca diferencia entre las cantidades totales de especies en cada manejo responde a dos factores: el primero la práctica de siembra que se realiza en los interfilares a fin de mejorar la fertilidad y estructura de los suelos como por ejemplo trébol blanco; y el segundo al pool de malezas siempre presentes en los montes debido a sus exitosas estrategias de dispersión como por ejemplo *Sorghum halepense*.

Las clases con mayor presencia en la producción orgánica (I y II) permiten deducir la falta de dominio de una especie sobre otra y describir un ambiente más complejo y de mayor riqueza, lo cual es altamente positivo en las funciones de un agroecosistema. La baja frecuencia de clase III para especies agresivas como la gramilla y el sorgo indica un control por parte del manejo en donde posiblemente las demás especies presentes evitan su dispersión. La clase IV sólo aparece en el manejo convencional. Este valor de clase indica la dominancia de una especie sobre otras. Las especies que poseen clase IV son por ejemplo la gramilla, una maleza muy invasora, competitiva y con poco interés como reservorio y alimento de benéficos; el diente de león, maleza agresiva, reservorio de plagas (trips); y el trébol blanco, sembrada en los interfilares con el fin de dar fertilidad y mejorar la estructura del suelo.

Se observa en la Tabla 2 que en los sistemas frutícolas orgánicos, la riqueza de la comunidad vegetal es significativamente mayor que en los establecimientos convencionales. Esto se debe a que las prácticas agrícolas llevadas a cabo en los establecimientos orgánicos fomentan la instalación de mayor número de especies vegetales. En cambio en los establecimientos convencionales se realizan laboreos del suelo en el interfilare, disturbando el ambiente y promoviendo el desarrollo de especies como el *Cynodon dactylon*, una maleza muy invasora, competitiva y con poco interés como reservorio y alimento de benéficos.

**TABLA 2.** Comparación de la riqueza de la comunidad vegetal, porcentaje de cobertura, y Nro. de familias botánicas entre dos establecimientos frutícolas convencionales (C y D) y dos orgánicos (B y A) en el período estival de los años 2012 al 2015<sup>x</sup>

Establecimientos Productivos <sup>y</sup>	Riqueza <sup>z</sup>		% de cobertura <sup>z</sup>		Nro de familias <sup>z</sup>	
C	4,00	a	77,5	a	3,08	a
D	4,58	a	77,92	a	2,83	a
B	5,83	b	85,83	b	4,42	b
A	7,00	c	88,75	b	4,83	b

<sup>z</sup> LSD 0,05. df= 41.

<sup>y</sup>C y D: Establecimientos con manejo convencional. A y B: establecimientos con manejo orgánico

<sup>x</sup>: En el análisis estadístico no se observaron interacciones entre años y establecimientos. Se cumplen los supuestos de homoscedasticidad y normalidad.

Se observa que el % de cobertura es significativamente mayor en establecimientos frutícolas orgánicos que en convencionales, esto refleja la baja intervención antrópica que caracteriza al manejo frutícola orgánico (Tabla 2). En los mismos, no se realizan movimientos de suelo para incorporar las enmiendas orgánicas, estas se efectúan en la fila de cultivo. En cambio



en los establecimientos analizados con manejo convencional las labranzas en el suelo se realizan para dejar el suelo sin cobertura y favorecer el control pasivo de las heladas tardías muy comunes en la región de estudio, al igual que la utilización de herbicidas.

Al analizar el número de familias botánicas en los establecimientos frutícolas orgánicos y convencionales (Tabla 2), se pueden observar diferencias significativas entre los establecimientos C y D (convencionales) y B y A (orgánicos). La explicación se centra en las prácticas de labranza de suelo que se realizan frecuentemente en el manejo convencional y en la no utilización de herbicidas en el manejo frutícola orgánico.

## Conclusiones

En el presente estudio se visualizó que las variables riqueza de la comunidad vegetal, porcentaje de cobertura y número de familias botánicas, son significativamente mayores en los interfilares de los agroecosistemas frutícolas con manejo orgánico. Además, el grado de presencia de las clases vegetales I y II y una baja frecuencia de clase III (como la gramilla y el sorgo), indican que no hay una especie dominante en la comunidad a diferencia del manejo convencional. Esta falta de dominancia es altamente positiva en las funciones de un agroecosistema orgánico y puede deberse a las prácticas destinadas a la conservación de los recursos naturales que caracteriza a este tipo de producción.

## Referencias bibliográficas

- Altieri, MA & CI Nicholls (1999) Biodiversity, ecosystem function and insect pest management in agricultural systems. In: Biodiversity in Agroecosystems. (Eds. Collins, W. W. and Qualset, C. O.) CRC Press, Boca Raton, 69-84.
- Aruani, MC & E Sánchez (2002) Manzano. Distribución de micronutrientes en suelo. Rev FCA, U N Cuyo. Tomo XXXIV, 1:25-29.
- Braun Blanquet (1979) Fitosociología. Base para el estudio de las comunidades vegetales. H. Blume Ediciones. Madrid, 820 pp.
- Dussi MC, L Flores, J Gastiazoro & K Zon (2011) Utilización de indicadores para evaluar sustentabilidad en Agroecosistemas. Experiencia en Educación superior. VIII Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo. La Habana. Cuba. EA-240.
- Dussi MC, LB Flores, & Y Machuca, ME Barrionuevo (2012). Evaluación de sustentabilidad en Agroecosistemas Frutícolas. XXXV Congreso ASAHO. Pag. 319.
- Flores L, C Azpilicueta, MC Dussi, C Fernández, C Aruani (2014) Impact of the inter row management and vegetation over the nematodes' abundance in pear agroecosystems. XII International Pear Symposium (Bélgica).
- Sardiña C, L Guerrero, M Orelia, & A Quiroga (2008) Cultivo de cobertura, efectos de la fertilización sobre la producción de biomasa, eficiencia de uso del agua y el cultivo sucesor. En: VII Congreso Nacional de trigo, V Simposio Nacional de Cereales de siembra otoño-invernal, I Encuentro del MERCOSUR. Santa Rosa, La Pampa, 2 al 4 de julio de 2008.
- Shiva, V (2001) "Globalización y pobreza". LEISA Revista de Agroecología, 17(2): 7-9.
- StatSoft, Inc. (2007) STATISTICA (data analysis software system), version 8.0. www.statsoft.com.
- Teubal, M (2001) "Globalización y nueva ruralidad en América Latina". En: N. Giarraca (Ed) ¿Una Nueva Ruralidad en América Latina? Buenos Aires: CLACSO-Asdi, 45-65.
- Zuloaga FO & O Morrone (1996) Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina I. Pteridophyta, Gymnospermae y Angiospermae (Monocotyledoneae). Monogr. Syst. Bost. Missouri Bot. Gard 60: 1-323.