



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecosistemas  
e Agricultura Orgânica



## **Girasol en Intercultivo con Leguminosas Forrajeras. Una Opción de Manejo Agroecológico para Sistemas Productivos de la Región Pampeana Argentina**

*Sunflower in Intercropping with Forage Leguminous. An Option of Agroecological Management for Productive Systems in Argentina Pampa*

SÁNCHEZ VALLDUVÍ, Griselda E<sup>1</sup>., TAMANGO, L. Nora<sup>1</sup>. EIRIN, Mariano A.<sup>2</sup>, DELLEPIANE, Andrea V.<sup>1</sup>, SIGNORIO, Rodolfo D.<sup>1</sup>; PASCUAL, M. Cecilia<sup>1</sup>.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales UNLP. <sup>1</sup>Oleaginosas y Cultivos Regionales. <sup>2</sup>Producción Animal II. gvallduv@agro.unlp.edu.ar

**Tema generador:** Manejo de Agroecosistemas y Agricultura Orgánica

### **Resumen**

El objetivo fue evaluar la siembra consociada de girasol con trébol rojo (*Trifolium pratense* L.), lotus (*Lotus corniculatus*) o vicia (*Vicia sativa*) en un ensayo a campo en La Plata, Argentina. El rendimiento y la biomasa del girasol no se diferenciaron significativamente entre tratamientos no afectándose su productividad. El monocultivo fue el tratamiento con más biomasa del sistema y del residuo de cosecha, lo que se relacionó con mayor peso de malezas que los intercultivos. La biomasa del trébol y del lotus fue muy baja y la vicia finalizó su ciclo tempranamente. A tres meses de la cosecha el residuo de los intercultivos con rojo y lotus tuvieron el volumen total más alto aunque no se diferenciaron del monocultivo. En ese momento el trébol rojo significó un 50% del residuo de su intercultivo y tuvo menos malezas que los otros tratamientos. Esto sugiere que ese intercultivo puede aportar un residuo de mejor calidad y ejercer mayor supresión de malezas que el monocultivo. La consociación de girasol con trébol rojo podría aportar al manejo agroecológico del girasol en un modelo de producción de bajos insumos y contribuir a la sustentabilidad de los agroecosistemas.

**Palabras clave:** consociación, leguminosas, calidad de residuos, rendimiento, diversidad.

### **Abstract**

The aim was to evaluate the sunflower intercropping with red clover (*Trifolium pratense* L.), lotus (*Lotus corniculatus*) or vetch (*Vicia sativa*) as an alternative of agroecological management in extensive systems in a field trial in La Plata, Argentina. Yield and biomass sunflower not differ significantly between treatments without affecting their productivity. The monoculture was the treatment with more biomass of the system and of the harvest residue, which was related to greater weight of weeds than the intercrops. The biomass reached by clover and lotus was very low and the vicia ended its cycle early. At three months of harvest the residue of the intercropping with red and lotus had higher total volume although they did not differ from monoculture. At that time the red clover represented 50% of the residue and had less biomass of weeds than the other treatments. This suggests that this intercropping can contribute a residue of better quality and apply more weed suppression than monoculture. The sunflower consociation with red clover could contribute to the agroecological management of the sunflower in a low input model production and contribute to sustainability of agroecosystems.

**Keywords:** consociation, leguminous, quality of stubble, yield, diversity.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecosistemas  
e Agricultura Orgânica



## Introducción

El modelo de producción en Argentina se caracteriza por su agriculturización y simplificación, en él se destacan la sojización y el abandono de la rotación agrícola-ganadera (Viglizzo *et al.*, 2011). En este marco, se intensifica el uso de insumos externos y disminuye la biodiversidad lo que pone en riesgo la sustentabilidad de los agroecosistemas (Zimmermann *et al.*, 2010) afectándose su capacidad de resiliencia (Maleziux, 2008). Ante este problema surge la necesidad de compatibilizar la productividad de los sistemas agrícolas con el medio ambiente y los recursos naturales (Parris, 1999), para lo cual es necesario buscar alternativas de manejo que mejoren la sustentabilidad de los agroecosistemas. Una de ellas podría ser la siembra consociada de distintas especies como estrategia para lograr una mejor eficiencia en el uso de los recursos y reducir el uso de insumos externos (Flores y Sarandón, 2014).

El girasol es un cultivo de importancia en la Argentina, donde se lo produce en sistemas de monocultivo con el objetivo de maximizar su rendimiento. Sin embargo, su intercultivo con leguminosas forrajeras le podría permitir incorporarse en sistemas agrícolas-ganaderos, aportando diversidad en el sistema y mejorando la calidad del residuo de la cosecha del girasol.

En otros países se han citado experiencias de siembras en mezcla de girasol con otros cultivos (Putman y Allan, 1992; Estevo, 2001). En Argentina, intercultivos de girasol con leguminosas forrajeras han mantenido su productividad en grano del girasol respecto al monocultivo (Sánchez Vallduví *et al.*, 2015) mejorando la calidad del rastrojo (Eirin *et al.*, 2015). Sin embargo es escasa aún la información sobre su comportamiento en estos sistemas y sobre su potencialidad como herramienta para un manejo agroecológico en producciones extensivas.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la siembra consociada de girasol con trébol rojo, lotus o vicia como alternativa de manejo agroecológico en sistemas extensivos.

## Metodología

Se realizó un ensayo a campo en La Plata, provincia de Buenos Aires, Argentina (34° 52' LS, altura snm 15m). Los tratamientos fueron: monocultivo de girasol sin uso de herbicida, intercultivos de girasol con trébol rojo (*Trifolium pratense* L.), lotus (*Lotus corniculatus*) o vicia (*Vicia sativa*) (G, GR, GL y GV) y la comunidad vegetal espontánea (malezas). Se registraron las temperaturas medias y precipitaciones mensuales ocurridas durante el barbecho y el ciclo del cultivo.



La siembra de todos los componentes se realizó el 16/10/2013 con un diseño en bloques al azar con cuatro repeticiones. El girasol se sembró mecánicamente en línea a 0,70 cm a razón de 57.700 pl.ha<sup>-2</sup> y las leguminosas manualmente y al voleo con una densidad de 16 kg.ha<sup>-1</sup> el trébol y el lotus, y 45 kg.ha<sup>-1</sup> la vicia.

En el momento de madurez comercial del girasol (26/2/14) se cosecharon el cultivo, las malezas y las leguminosas. Todo el Material se secó en estufa a 60°C hasta peso constante. A los tres meses de cosecha se muestreó el residuo, se procesó, secó y pesó. Se evaluó: el rendimiento en grano del girasol, las biomásas de girasol, leguminosas y vegetación espontánea y la biomasa del sistema (sumatoria de girasol, leguminosas y espontáneas) en el momento de la cosecha del girasol, y las biomásas en el rastrojo a los tres meses de la misma. Se realizó ANOVA y se usó test de LSD para comparar medias al nivel de 0,05 de probabilidades.

## Resultados y discusión

El rendimiento en grano y la biomasa del girasol no se diferenciaron significativamente entre tratamientos, lo que sugiere que el girasol se adaptó a siembras consociadas tal como lo señalaron Sánchez Vallduví *et al.* (2015). La biomasa aérea total del sistema en madurez de cosecha fue significativamente mayor en el monocultivo, tratamiento que no se diferenció de las consociaciones con vicia o con trébol rojo y sí lo hizo del intercultivo con lotus. En todos los intercultivos la biomasa de malezas fue significativamente menor (entre un 50 y 64 % menos) que en monocultivo de girasol (Tabla 1). Este comportamiento sugiere que los intercultivos tuvieron una mayor capacidad supresiva que el monocultivo de girasol, lo que puede resultar una alternativa para el manejo agroecológico de malezas tal como fue señalado en intercultivo de girasol con frijol (Estevao, 2001) y con leguminosas forrajeras semejantes a este ensayo (Sánchez Vallduví *et al.*, 2015).

El mayor volumen de residuo en la cosecha lo tuvo el monocultivo de girasol, lo que se relacionó con mayor peso de malezas en dicho rastrojo. En el residuo de los tratamientos con intercultivo no hubo presencia de vicia por que finalizó su ciclo tempranamente y el trébol rojo y el lotus estuvieron en muy baja proporción (Figura 1).



**Tabla 1:** Rendimiento en grano de girasol (Rendimiento), biomasa aérea de girasol (Biomasa girasol), de malezas (Biomasa malezas) y la sumatoria de las biomásas de girasol, leguminosas y malezas (Biomasa sistema) en un cultivo de girasol en monocultivo (G) y su consociación con vicia (GV), trébol rojo (GR) o lotus (GL). La Plata, Argentina. 2013/14.

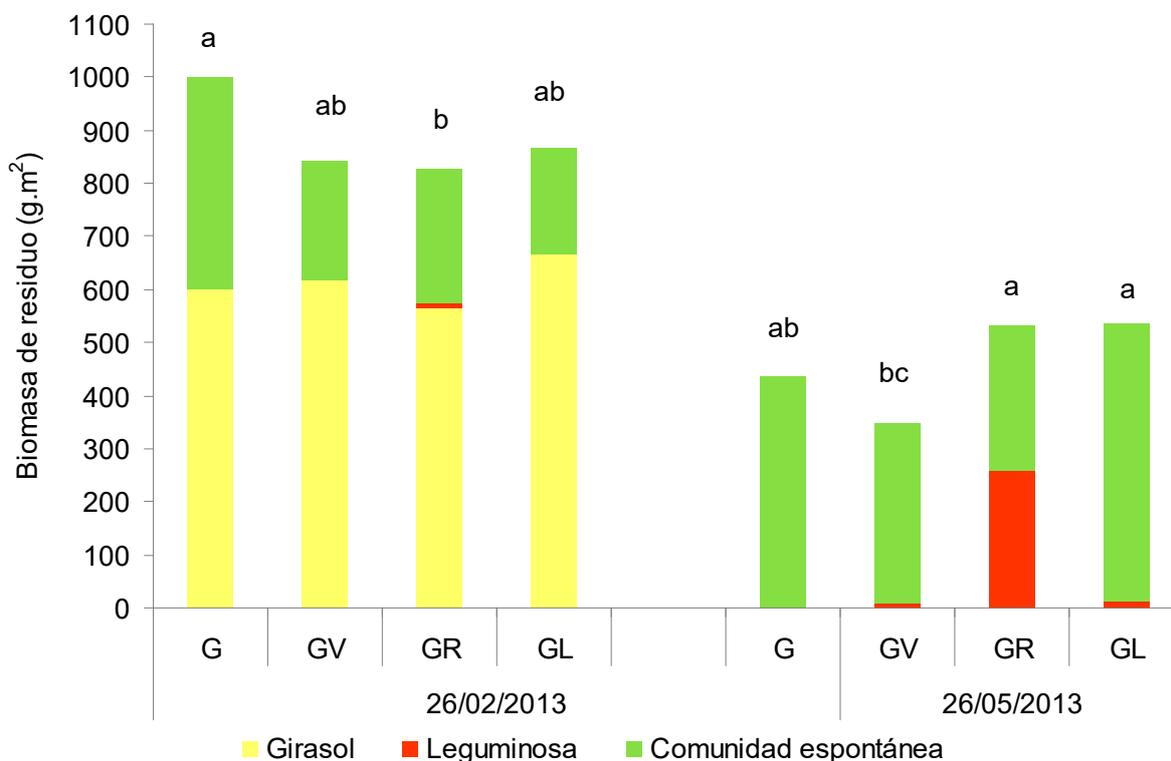
Tratamiento	Rendimiento (g/m <sup>2</sup> )	Biomasa girasol (g/m <sup>2</sup> )	Biomasa malezas (g/m <sup>2</sup> )	Biomasa sistema (g/m <sup>2</sup> )
G	288 a	890 a	400 a	1290 a
GV	288 a	908 a	222 b	1129 ab
G R	224 a	790 a	256 b	1055 ab
G L	272 a	938 a	202 b	1141 b
CV %	16,04	12,37	27,28	10,87

Los valores seguidos por la misma letra dentro de cada columna no difieren significativamente según la prueba de LSD (P 0,05).

A los tres meses de la cosecha, las parcelas correspondientes a los intercultivos con trébol rojo y lotus alcanzaron mayor volumen de biomasa total y no se diferenciaron del monocultivo. En ese momento el trébol significó el 50% y el lotus sólo el 2% del total. Este resultado sugiere que a pesar de que en el momento de la cosecha del cultivo las leguminosas estaban en muy baja proporción en el rastrojo, a los tres meses y especialmente el trébol rojo alcanzó una proporción tal que puede aportar mejor calidad forrajera. Esto acuerda con Eirin *et al.* (2015) quienes señalaron mejor calidad del rastrojo en la cosecha de intercultivos de girasol con trébol rojo o blanco. Además de la importancia en el uso forrajero dicho residuo al ser incorporado al suelo podría significar una mejora en el uso de recursos y consecuentemente menor necesidad de insumos externos (Flores y Sarandón, 2014).

Por otra parte, la menor proporción de biomasa de malezas en el residuo a los tres meses de la cosecha observada en el tratamiento con trébol indica que esta leguminosa ejerció una mayor supresión de malezas. Dicho resultado sugiere que este sistema podría ser incluido como manejo agroecológico de malezas considerando las ventajas en el largo plazo. De manera semejante Sánchez Vallduví *et al.* (2015) encontraron mayor capacidad supresiva en el intercultivo con vicia (*Vicia villosa*).

El comportamiento diferencial de las leguminosas en relación al ciclo de crecimiento y acumulación de biomasa indica la necesidad de continuar evaluando estos sistemas con la finalidad de conocer la aptitud de las consociaciones de acuerdo al objetivo planeado y aportar a mejorar la sustentabilidad de los sistemas de producción compatibilizando la productividad con la conservación de los recursos naturales (Parris, 1999).



**Figura 1:** biomasa del residuo, de las leguminosas y de la comunidad espontánea en un cultivo de girasol en monocultivo (G) y en su consociación con vicia (GV), trébol rojo (GR) o lotus (GL) en el momento de la cosecha del girasol (26/02/14) y a los tres meses de la misma (26/05/14). La Plata, Argentina. 2013/14.

## CONCLUSIONES

Las consociaciones de girasol con trébol rojo, vicia o lotus no afectan la productividad del girasol.

El trébol rojo en el intercultivo con girasol mejora la supresión de malezas y permite alcanzar un rastrojo de mejor calidad que el monocultivo de girasol.

Este sistema podría considerarse como una herramienta que aporta al manejo agroecológico del cultivo de girasol en un modelo de producción de bajos insumos y contribuye a un manejo más sustentable de los agroecosistemas.

## AGRADECIMIENTOS

A Daniel Ozaeta y Gastón Jalil por su colaboración en los trabajos de campo y de laboratorio. Al personal de la EEJ Hirschorn.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



## Referencias bibliográficas

EIRIN, M.A., G.E. SÁNCHEZ VALLDUVÍ, L.N. TAMAGNO. Intercultivo de girasol com *Trifolium pratense* o *Trifolium repens*: productividad del cultivo y calidad forrajera del rastrojo. *Revista de La Facultad de agronomía, La Plata*, Vol 114 (1), p. 100-105, 2015.

ESTEVAO, I. Análisis de una asociación frijol-girasol. Trabajo de diploma, Universidad de Ciego de Ávila, [http://cagricola.uclv.edu.cu/descargas/pdf/V31-Número\\_3y4/cag193041387.pdf](http://cagricola.uclv.edu.cu/descargas/pdf/V31-Número_3y4/cag193041387.pdf), 2001.

FLORES C.C.; S.J. SARANDÓN. Manejo de la biodiversidad en agroecosistemas en Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables. Ed. SARANDÓN S.J. y FLORES C.C., p: 342-373. Colección libros de Cátedra de la UNLP. 467 p. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/37280>. 2014.

MALEZIEUX, E.; CROZAT, Y. ; DUPRAZ, C.; LAURANS, M.; MAKOWSKI, D.; OZIER-LAFONTAINE, H.; RAPIDEL, B.; DE TOURDONNET, S.; VALENTIN-MORISON, M. Mixing plant species in cropping systems: concepts, tools and models. A review. *Agronomy Sustainable Development*. [www.agronomy-journal.org](http://www.agronomy-journal.org), p. 1-20. 2008.

PARRIS, K. Environmental indicators for agriculture: overview in OECD countries. En: Browe, F.M. y Crabtree, J.R. (Ed), *Environmental Indicators and Agricultural policy*. CAB International, p. 25-44. 1999.

PUTMAN, D.H.; D.L. ALLAN. Mechanisms for overyielding in a sunflower/mustard intercrop. *Agronomy Journal*, 84 (2): 188-195. 1992.

SÁNCHEZ VALLDUVÍ, G.E., L.N. TAMANGO, M.A. EIRIN, A. DELLEPIANE, R.D. SIGNORIO; M.C. PASCUAL. Intercultivo de Girasol con Leguminosas Forrajeras. Una Alternativa para un Manejo Agroecológico de Sistemas Productivos de la Región Pampeana Argentina. V Congreso Latinoamericano de Agroecología, [www. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/56499/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/56499/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1), 2015.

VIGLIZZO, E.F.; FRANK, F C.; CARREÑO, L V.; GOBBÁGYS, E.G.; PEREYRA, H.; CLATT, J.; PINCÉN, D.; RICARD, M.F. Ecological and environmental footprint of 50 years of agricultural expansion in Argentina. *Global Change Biology*, 17, p. 959-973. 2011.

ZIMMERMANN, P.; E. TASSER; G. LEITINGER; U. TAPPEINER. Effects of land-use and land-cover pattern on landscape-scale biodiversity in the European Alps. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 139, P. 13-22. 2010.