

Manejo ecológico de *Cynodon dactylon* mediante verdeos consociados. Un proceso de investigación acción participativa en el sur de Santa Fe

Pérez, Raúl Alberto¹; Maximiliano Pérez^{1,3}; Agustina Lavarello Herbin¹; Violeta Pagani²;
Daniel Mangold²; Mauricio Galetto²

¹IPAF Región pampeana/INTA. Calle 403 entre Camino Centenario y calle 6, Villa Elisa (CP 1894), La Plata, Argentina; ²Centro Educativo Agropecuario N°5, Sarmiento 1510. San Genaro, Argentina;
³perez.maximiliano@inta.gob.ar

Pérez, Raúl Alberto; Maximiliano Pérez; Agustina Lavarello Herbin; Violeta Pagani; Daniel Mangold; Mauricio Galetto (2015) Manejo ecológico de *Cynodon dactylon* mediante verdeos consociados. Un proceso de investigación acción participativa en el sur de Santa Fe. Rev. Fac. Agron. Vol 114 (Núm. Esp.1): 38-44

En San Genaro (Santa Fe, Argentina), la ordenanza 18/2008 prohíbe la aplicación de agroquímicos en la zona periurbana. Los afectados por la ordenanza son en su amplia mayoría productores familiares de leche, que demandan alternativas para el manejo del gramón (*Cynodon dactylon*) en sus verdeos de avena. Por ello, instituciones locales convocaron a la conformación de equipos de trabajo para analizar alternativas productivas en fincas de productores. Esto condujo a iniciar un proceso de investigación acción participativa (IAP) tendiente a aportar alternativas para el manejo agroecológico de malezas en áreas periurbanas. Con el objetivo de evaluar coberturas del suelo en intercultivos para obtener una combinación de especies que ofrezca mayor capacidad para el manejo del gramón, se implantó en finca de un productor avena consociada con distintas especies. El primer año se utilizó *Vicia villosa*, *Lolium multiflorum*, *Trifolium repens* y *Trifolium pratense* y un segundo año sólo *V. villosa* en comparación con avena pura. A partir de registros fotográficos se procedió al cálculo de los porcentajes de cobertura de suelo, mediante el programa informático Cobcal. Los resultados indican que la consociación de especies forrajeras en verdeos de avena se presenta como una posible estrategia para el manejo de gramón. La *Vicia villosa* se comportó como una muy buena especie acompañante, aumentando considerablemente la cobertura del suelo durante todo el ciclo.

Palabras clave: periurbano, cobertura del suelo, intercultivo, ganadería familiar, avena.

Pérez, Raúl Alberto; Maximiliano Pérez; Agustina Lavarello Herbin; Violeta Pagani; Daniel Mangold; Mauricio Galetto (2015) Ecological management of *Cynodon dactylon* by consociated annual crops. A participatory action research process in Southern Santa Fe. Rev. Fac. Agron. Vol 114 (Núm. Esp.1): 38-44

The periurban area of San Genaro (Santa Fe, Argentina) is affected the Ordinance 18/2008 that prohibits the use of agrochemicals. Farmers within this area, mainly milking family dairy farms, are interested and in need of alternative management strategies of their oat forage with Bermudagrass (*Cynodon dactylon*). Therefore, local institutions called for the assemblage of working teams to research on-farm productive alternatives. This led to a participatory action research (PAR) process to provide agroecological Bermudagrass management strategies for periurban areas. Therefore, a consociation of oat with different species was sowed together with one of the farmers, in order to evaluate intercropping soil covers and find out a combination of species with the capacity of managing Bermudagrass. The first year, oats forage was intercropped with *Vicia villosa*, *Lolium multiflorum*, *Trifolium repens* and *Trifolium pratense* while at second year oats forage was intercropped only with *V. villosa*. All intercroppings were compared with pure oat forage. The percentages of soil cover, were calculated using Cobcal software, based on photographic records. Results indicate that intercropping can be a possible strategy for Bermudagrass management. *Vicia villosa* behaved as a very good companion species, increasing considerably ground cover during all the production cycle.

Key words: suburban, soil cover, intercropping, familiar livestock yard, oat

Recibido: 15/04/2015

Aceptado: 13/08/2015

Disponible on line: 01/10/2015

ISSN 0041-8676 - ISSN (on line) 1669-9513, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP, Argentina

INTRODUCCIÓN

San Genaro se encuentra en el departamento San Jerónimo al sur de la provincia de Santa Fe (Argentina). En dicha provincia fueron sancionadas las Leyes N° 11.273 y 11.354, y el Decreto N° 552/97, con el fin de regir la correcta y racional utilización de productos fitosanitarios y evitar la contaminación de los alimentos y del ambiente. Su implementación en las respectivas jurisdicciones queda a cargo del gobierno local. En ese marco, la ordenanza 18/2008, sancionada en el municipio de San Genaro, prohíbe la aplicación de agroquímicos en la zona periurbana. Su objetivo no es sólo limitar potenciales riesgos a la salud de la comunidad, sino también aportar a la transformación del modelo productivo hacia un esquema amigable con el ambiente y generador de alimentos sanos para la población local.

Las restricciones al uso de agroquímicos generan un contexto propicio para la promoción de procesos de desarrollo territorial participativos que garanticen la producción agroalimentaria de calidad en dichas zonas, la salud pública y que contribuyan al bienestar general de la población. Pero además plantean la necesidad de cambios en el manejo de los sistemas productivos.

En San Genaro, los productores afectados por la ordenanza son en su amplia mayoría familiares cuya actividad principal es el tambo (Propersi et al., 2013). Los ganaderos familiares son realmente un tipo diferenciado dentro de la agricultura familiar y guían sus actividades y estrategias a partir del modo de vida que definen para sus familias (Marques Ribeiro, 2009). Dentro de la ganadería familiar pampeana, el INTA caracteriza como “tambos pequeños” a los establecimientos con un rodeo inferior a 100 cabezas, que disponen de alguna instalación de ordeño y se basan en el trabajo del productor y su familia (Marino et al., 2011).

En las fincas tamberas familiares de San Genaro, existe trabajo familiar aunque en todas ellas hay, además, un tambero a porcentaje para el ordeño y el manejo de pastoreo diario, entregan leche a la industria y su producción diaria ronda los 1000 litros, con 50 vacas en ordeño de promedio. La oferta forrajera está provista principalmente por alfalfas puras, sorgos forrajeros en verano y avenas (*Avena sativa*) como verdeo de invierno. Todo esto complementado con silaje de planta entera de maíz o sorgo, alimento balanceado y heno de alfalfa.

Con la sanción de la ordenanza, estos productores manifestaron a los técnicos locales del CEA n° 5 su preocupación por desconocer alternativas de manejo para las pasturas y verdeos sin emplear agroquímicos (Propersi et al., 2013). Por ello, instituciones locales convocaron a la conformación de equipos de trabajo para analizar alternativas productivas en fincas de productores. El problema central para los productores radicaba en el manejo del gramón (*Cynodon dactylon*) prescindiendo del uso de herbicidas.

El enfoque agroecológico podría brindar herramientas para dar solución a esta problemática. Para plantear un manejo ecológico de malezas es necesario conocer, en principio, las características ecofisiológicas de las mismas para poder planificar las estrategias a utilizar.

En este sentido es importante destacar que el gramón es una de las cinco malezas más importantes a nivel mundial (Holm, 1991). Es una gramínea perenne caracterizada por un agresivo desarrollo de estolones rastreros y rizomas subterráneos. En Latinoamérica, es considerada especie nociva para las pasturas por su agresividad como invasora y por su relativa mala calidad forrajera (Pérez & Pérez, 2000).

La colonización del gramón está regulada por las condiciones ambientales durante su estación de crecimiento, principalmente la luz (Guglielmini, 1999). Aunque Koller et al. (1974) reportaron que la tasa de extensión de estolones de gramón está linealmente relacionada con la radiación transmitida a través del canopy, Guglielmini & Satorre (2002) encontraron que mientras que la producción de biomasa se reduce con bajos niveles de sombreado (41-50%), la tasa de extensión de órganos vegetativos sólo se reduce con niveles de sombreado mucho mayores (74-85%), siendo entonces la producción de biomasa aérea más sensible al sombreado que la tasa de extensión de estolones. El sombreado resulta en menores reservas, menor capacidad de rebrote, mayor área foliar y menor producción de rizomas; y por lo tanto en una menor capacidad de expansión (Vega, 2009). El gramón carece de atributos para competir contra cultivos altos, al ser una maleza que crece lentamente (Tanoni, 1994). Aquellos factores que controlan la dinámica espacial de las malezas han sido reconocidos como componentes importantes de cualquier estrategia de control (Ghersa & Roush, 1993). Los pocos estudios relacionados con el crecimiento espacial del gramón son sobre la dispersión de la maleza a baja escala (Guglielmini & Satorre, 2004). Koller et al. (1974) estudiaron el impacto del sombreado sobre la producción de biomasa y la extensión de estolones del gramón, pero bajo condiciones controladas. Al mismo tiempo, sólo unos pocos estudios analizaron la dispersión del gramón en sistemas trabajados por el hombre. Esto es remarcable, ya que los procesos de invasión de la maleza están asociados fuertemente a las actividades del hombre (Holzner, 1982; Aldrich, 1984).

Desde el enfoque agroecológico, el manejo de malezas debe partir de la consideración de conceptos y principios ecológicos para el diseño de sistemas agrícolas sostenibles (Altieri et al., 1987; Gliessman 1990) buscando integrar metodologías participativas y orientadas a la acción (Méndez et al., 2013). Entre otras estrategias de diversificación de los sistemas, propuestas por el enfoque agroecológico, la siembra de intercultivos puede ser una alternativa adecuada para el manejo de malezas.

El logro de sistemas diversificados es central a la hora de plantear un manejo ecológico de malezas dado que las comunidades vegetales más diversas son más resistentes a la invasión de malezas, en relación a monocultivos (Elton, 1958; Levine & D'Antonio, 1999). Estas comunidades más diversas usarán más efectivamente los recursos locales y crearán un ambiente fuertemente competitivo que difícilmente pueda ser invadido por las malezas (Knops et al., 1999; Naeem et al., 2000). Otros autores sin embargo sostienen que comunidades vegetales con alta diversidad de especies son más susceptibles a la invasión de malezas, dado que las características que

favorecen una alta diversidad de especies también favorecen a las especies invasoras (Palmer & Maurer, 1997; Robinson *et al.*, 1995; Stohlgren *et al.*, 1999). Lo importante no es la presencia de gran diversidad de especies o de prácticas agrícolas, sino la forma en que éstas interactúan para proporcionar servicios ecosistémicos (como el control de malezas) que favorezcan la producción agrícola y los medios de vida de los habitantes rurales (Kremen *et al.* 2012).

Dada la importancia de la incidencia de la luz en la colonización del terreno por el gramón (Guglielmini, 1999; Vega, 2009), la utilización de intercultivos podría ser una estrategia adecuada para su manejo pero resulta relevante encontrar la mejor combinación de especies para lograr una mayor cobertura del suelo hacia la primavera. Con el aumento de temperaturas en esta estación, si la disponibilidad de luz es alta, el gramón brota a partir de las yemas de sus rizomas. La vicia (*Vicia villosa*), el trébol blanco (*Trifolium repens*) y el trébol rojo (*Trifolium pratense*) son leguminosas que por su hábito de crecimiento cubren bien el suelo y su ciclo vegetativo se extiende en el tiempo más allá del de la avena en pastoreo. Esto último también se puede decir para el raigrás anual (*Lolium multiflorum*). Si se asocian con la avena pueden ser especies adecuadas para el manejo del *Cynodon dactylon*.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la cobertura del suelo en intercultivos de avena con vicia, raigrás, trébol blanco o trébol rojo a fin de obtener una combinación de especies que ofrezca mayor capacidad para el manejo del gramón.

METODOLOGIA

La experiencia se realizó en el marco de un proceso de investigación acción participativa (IAP). La IAP se basa en los principios de indagación colectiva de problemas, con y por quiénes resultan afectados, y las acciones que surgen de la reflexión grupal y la adquisición de una mejor comprensión. Es un proceso que reúne puntos de vista negociados sobre los problemas y opciones para realizar acciones. Este es un aspecto sumamente relevante, pues incluye la acción en la comunidad en una doble estrategia que apunta a producir cambios y generar conocimientos científicos en una perspectiva comprensiva (Tito & Marasas, 2014).

Se favorece así la conformación de relaciones sólidas y beneficios de larga duración como los que demandan los complejos procesos territoriales en los que se enmarcan las experiencias técnicas aquí descritas y por las cuáles cobran mayor sentido.

Se realizaron talleres con productores familiares tamberos, técnicos de INTA, CEA N°5 y autoridades locales para evaluar las principales problemáticas técnicas para ajustar sus sistemas de producción al cumplimiento de la ordenanza 18/2008. Se desarrolló un segundo taller para definir el sitio de trabajo a fin de evaluar propuestas para la producción de pasturas y verdeos sin agroquímicos. Más allá de encuentros periódicos, se realizó un taller de evaluación de la experiencia al finalizar el segundo año.

En estos primeros talleres se acordó realizar la implantación de avena consociada con distintas especies en la finca de un productor. La experiencia se

desarrolló en una parcela de 2,5 ha. Al inicio de la misma la materia orgánica del lote fue de 4,47% y el nivel de fósforo extractable fue de 49.23 ppm (Bray & Kurtz, 1945).

Para el primer año se definieron los siguientes cuatro tratamientos: avena (A) + vicia (V); avena + raigrás (RG); avena + trébol blanco (TB); avena + trébol rojo (TR). Los verdeos se sembraron el 4 de abril de 2012, ubicándose cada tratamiento en franjas paralelas una a continuación de otra. Las dos especies de cada intercultivo se sembraron juntas en línea, según lo permitía la maquinaria del productor. Las densidades de siembra empleadas fueron:

- A + V : 60 kg A/ha + 35kgV/ha
- A + RG: 70kgA/ha + 14kgRG/ha
- A + TB: 70kg A/ha + 3kgTB/ha
- A + TR: 70kgA/ha + 6kgTR/ha

Sobre el mismo lote, se sembraron en el segundo año (9 de abril de 2013) los siguientes tres tratamientos: avena; avena + vicia; avena + trébol rojo. En este proceso de IAP el cambio en los tratamientos se realizó atendiendo un pedido del productor, quien planteaba la necesidad de simplificar la siembra para continuar la experiencia. Las densidades de siembra utilizadas fueron:

- A: 90kgA/ha
- A + V: 70kgA/ha + 30kgV/ha
- A + TR: 80kgA + 4kgTR/ha

Dado que el TR tuvo un comportamiento muy pobre durante el segundo año asociado a las escasas precipitaciones que dificultaron su implantación, no se consideró este tratamiento para su posterior análisis.

En cada tratamiento se estableció una transecta sobre la cual se registraron ocho fotografías por fecha. Las mismas se tomaron a 25 metros de distancia entre sí, a igual altura del suelo: 1.40 m. Cada fotografía abarcó un área de 1.65 m². Las fechas de fotografías durante el primer año fueron 9 de mayo, 11 de octubre y 13 de noviembre. Durante el segundo año: 16 de abril, 5 de junio, 2 de julio, 5 de agosto, 4 de septiembre, 17 de octubre y 13 de noviembre. Todas las fechas fueron días acordados con el productor, previos a ser comidos por las vacas, estando los cultivos en aptitud de pastoreo según el criterio del productor (superior a 25 cm). La variabilidad climática del primer año puso en evidencia una heterogeneidad de suelo y relieve que motivó ampliar el número de muestras para el segundo año.

En gabinete se procedió al cálculo de los porcentajes de cobertura total de suelo, con el programa informático Cobcal (Ferrari *et al.*, 2009), software que permite calcular de forma rápida, sencilla y eficaz los porcentajes de cobertura y la superficie cubierta por un cultivo, siendo una excelente herramienta para el cálculo diferencial de cobertura vegetal (Minguez, 2014).

En noviembre del segundo año se evaluó la biomasa aérea y de rizomas del gramón. Se tomaron cinco muestras al azar en cada tratamiento. Cada muestra consistió en arrojar un marco de 20cm x 20cm, cortar la biomasa aérea de gramón contenida dentro del marco,

y luego extraer la biomasa de rizomas presente en 30 cm de profundidad. Tanto la biomasa aérea como la biomasa de rizomas fueron secadas en estufa durante 48hs a 60°C y 70°C respectivamente, a fin de calcular el contenido de materia seca (Guglielmini & Satorre, 2004). Además se seleccionó el parche de gramón de mayor tamaño en cada tratamiento y se evaluaron sus dimensiones.

Todos los datos obtenidos fueron analizados a través de un ANOVA, y las medias empleando la prueba de Tukey ($\alpha \leq 0.05$). El software estadístico utilizado fue Infostat 1.1, versión estudiantil (Di Rienzo et al., 2008).

El lote fue pastoreado según las necesidades de forraje para el ganado durante los dos años. Estas decisiones fueron tomadas por el propio productor. Se tomaron los datos de las precipitaciones (registros de un productor de la localidad) ocurridas durante el periodo en el cual se desarrollaron los ensayos, y se consultaron los registros históricos de precipitaciones registrados en la zona por el INTA (INTA-AER Las Rosas, comunicación personal): Figura 1.

RESULTADOS

Primer año

La cobertura del suelo varió significativamente entre tratamientos (Tabla 1). Las asociaciones de avena con vicia y avena con raigrás presentaron los mejores porcentajes de cobertura.

Tabla 1. Porcentajes de cobertura durante el primer año de ensayo en finca de un productor en San Genaro, Santa Fe, Argentina. Las letras diferentes indican diferencias significativas según la prueba de Tukey ($\alpha = 0.05$).

| | 09-may | 11-oct | 13-nov |
|------------|--------|---------|---------|
| Avena + V | 53,74a | 42,65a | 32,33a |
| Avena + RG | 51,22a | 42,94a | 40,62ab |
| Avena + TB | 18,9b | 50,17ab | 56,97bc |
| Avena + TR | 21,57b | 54,49b | 55,08c |

Segundo año

El tratamiento A + V presentó una mayor cobertura del suelo respecto al monocultivo de avena, desde finales de otoño hasta la primavera tardía (Tabla 2). Los descensos de cobertura en los muestreos de julio, septiembre y octubre son debidos a la coincidencia entre la fecha de toma de muestra y de pastoreo, en las cuales, pese al acuerdo previo con el productor, éste adelantó el día de pastoreo debido a diferentes circunstancias asociadas a necesidades de forraje.

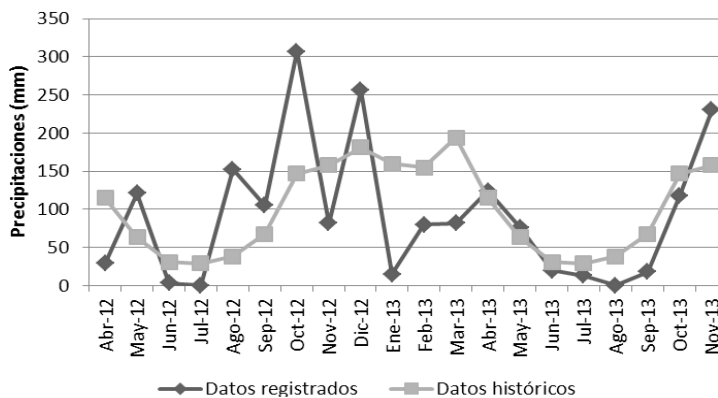


Figura 1. Evolución de las precipitaciones mensuales registradas (mm) en el periodo abril de 2012-noviembre 2013 y medias mensuales históricas (1975-2013) para San Genaro. Fuente: elaboración propia a partir de datos de la AER Las Rosas (INTA) y mediciones del propio establecimiento.

Tabla 2. Porcentajes de cobertura en el segundo de ensayo en finca de un productor en San Genaro, Santa Fe, Argentina, año 2013. Las letras diferentes indican diferencias significativas según la prueba de Tukey ($\alpha = 0.05$).

| | 16-abr | 05-jun | 02-jul | 05-ago | 04-sep | 17-oct | 13-nov |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| A | 2,84a | 85,51a | 54,47a | 59,47a | 37,5a | 10,24a | 33,3a |
| A + V | 3,66a | 98,9b | 86,36b | 93,04b | 77,13b | 37,07b | 90,24b |

En cuanto a la biomasa aérea del gramón, no hubo efecto significativo de los tratamientos ($F=0.36$; $p=0.7021$. ANOVA). Sin embargo se observó que el parche de mayor tamaño en el tratamiento A+V fue prácticamente 10 veces más pequeño que en el caso del monocultivo de avena ($0.66m^2$ vs $6.0m^2$). La biomasa de rizomas, fue significativamente mayor en la avena pura que en el intercultivo avena-vicia ($F=0.21$; $p=0.8158$).

DISCUSIÓN

El enfoque agroecológico sostiene que los policultivos o asociaciones de cultivos pueden ser una estrategia para el manejo ecológico de malezas. Los resultados de esta experiencia muestran que esta estrategia puede ser útil para resolver la problemática planteada por los productores de San Genaro para el manejo del gramón aunque no todas las mezclas ensayadas proveyeron similares resultados.

Durante el primer año, las asociaciones con tréboles ofrecieron las mayores coberturas. La menor cobertura que manifestó en primavera la combinación A + V respecto a los otros tratamientos se debió a las intensas lluvias registradas durante la primavera de 2012 que ocasionaron que parte de terreno se anegara, especialmente el sector de la vicia. Sin embargo, ese mismo año el tratamiento A + V ofreció los mayores valores de cobertura al inicio del verdeo, alcanzando 53.74% en mayo, porcentaje significativamente mayor a los alcanzados por la A + TR y A + TB en esta misma fecha, no así con el tratamiento A + RG. Sin embargo este tratamiento ni A + TB fueron repetidos el segundo año debido al pedido de simplificación del trabajo de siembra por parte del productor.

En lo que respecta al tratamiento A + V, los niveles de cobertura durante la primavera tardía (13 de noviembre) fueron más altos el segundo año que en el primero. Ello se debió a las altas precipitaciones y anegamiento parcial del terreno que provocó muerte de plantas de vicia el primer año. La *Vicia villosa* se comporta como una muy buena especie acompañante de la avena, aumentando considerablemente la cobertura del suelo durante todo el ciclo respecto al monocultivo.

En el segundo año, la diferencia de cobertura entre A y A + V se consolidó a partir de principios de junio, lo cual significaría que la asociación no sólo representa una alternativa para el manejo del gramón sino que también podría serlo para un potencial control de otras malezas en el otoño entre las líneas de avena ya que ofreció tempranamente una cobertura significativamente mayor que el tratamiento de avena sola.

Asimismo, en la medida que avanza el ciclo y los sucesivos pastoreos, la diferencia de cobertura observada entre ambos tratamientos fue mayor siempre a favor de la asociación (diferencias entre tratamientos de 15.66% en junio, 105.68% en septiembre y 171.02% en noviembre). Tanto esto como lo observado el primer año coincide con el planteo de Amigone *et al.* (2006) en cuanto a que en situaciones donde es necesario prolongar la utilización del verdeo hasta bien entrada la primavera, la consociación de cereales forrajeros con leguminosas es una alternativa válida, debido al pico de producción primaveral de estas últimas.

El segundo año, salvo las fechas de muestreo inmediatamente posteriores a los pastoreos, los porcentajes de cobertura de A+V fueron siempre superiores al 74 % indicado por Guglielmini & Satorre (2002) como límite de nivel de sombreo efectivo para la reducción de la tasa de extensión de órganos vegetativos del gramón. Esto concuerda con la tendencia a obtener menores valores de biomasa aérea y rizomas en el tratamiento A + V observada en esta experiencia, como así también con el marcado menor tamaño de los parches de gramón en esta asociación de cultivos.

Si bien este trabajo no estableció cuánta luz interceptó cada mezcla, la medición del porcentaje de cobertura constituye una herramienta útil, en el marco de un proceso IAP, para analizar junto al productor las condiciones para el desarrollo de las malezas.

Respetar la IAP como opción metodológica implicó, como dicen Tito & Marasas (2014), construir progresivamente el planteo de las alternativas de investigación para la solución a los problemas identificados. Esto no está exento de dificultades que en este caso implicaron cambios en algunos acuerdos, como el número de tratamientos para el segundo año o fechas de pastoreo en relación al los muestreos fotográficos.

Sin embargo, la propuesta permitió mediante la experimentación participativa obtener opciones técnicas para el problema definido, respondiendo a las aspiraciones de los productores interesados en comenzar a evaluar alternativas conjuntas al no uso de agroquímicos en el contexto real de producción. La evaluación por parte de técnicos y productores familiares de la zona de esta primera experiencia en un campo de la localidad resultó muy positiva ya que brindó resultados alentadores para avanzar en los procesos de transición productiva adecuados a la nueva normativa local. Si bien no agota la discusión técnica sobre el proceso de transición para los tambos del periurbano, marca un sentido basado en la agrobiodiversificación del sistema.

En el marco de la IAP, coincidimos con Méndez *et al.* (2013) en cuanto a que estas experiencias deben considerarse una primera acción, que permite un cambio de contexto donde se revalorizan las colaboraciones duraderas, pues tanto el investigador como los demás socios han adquirido nuevos aprendizajes que permiten continuar con iteraciones de seguimiento, de acuerdo al principio agroecológico de maximizar los beneficios de larga duración. La experiencia relatada permitió introducir a los productores de la zona en formas de manejo de base agroecológica.

CONCLUSIONES

La consociación de especies forrajeras en verdes de avena se presenta como una posible estrategia para el manejo de gramón basada en el sombreo. De las especies estudiadas, la *Vicia villosa* se comportó como una muy buena especie acompañante de la avena para la zona, aumentando considerablemente la cobertura del suelo durante todo el ciclo en relación a la avena

pura. A su vez se observó una significativa reducción en la biomasa de rizomas de gramón cuando la avena se asoció con vicia.

Agradecimientos

A la familia Topini, por habernos brindado la posibilidad de realizar en su establecimiento las experiencias descriptas aquí.

BIBLIOGRAFÍA

- Aldrich, R.J.** 1984. Weed-crop Ecology. Principles in Weed Management. Breton Publishers, North Scituate, MA, USA. 465pp
- Altieri, M.A., M.K. Anderson y L.C. Merrick.** 1987. Peasant Agriculture and the Conservation of Crop and Wild Plant Resources, Journal of the Society for Conservation Biology, 1 (1): 49-58.
- Amigone, M., A. Kloster, C. Navarro & N. Bertram.** 2006. Elección de cultivares e implantación de verdeos de invierno. Agromercado, Cuadernillo clásico de forrajeras 116: 2-8
- Bray, R. H. y Kurtz, L. T.** 1945. Determination of total, organic and available forms of phosphorus in soil. Soil Science 59: 39-45.
- Di Rienzo J.A., F. Casanoves, M.G. Balzarini, L. Gonzalez, M. Tablada & C.W. Robledo.** 2008. InfoStat, versión 2008, Grupo InfoStat, - FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina
- Elton, C.S.** 1958. The Ecology of Invasions by Animals and Plants. Methuen, London. pp 593-611
- Ferrari, D.M, O.R. Pozzolo & H.J. Ferrari.** 2009. Desarrollo de un software para la estimación de la cobertura vegetal. INTA PROCISUR Informa. Marzo 2009: 5pp.
- Ghersa, C.M. & M.L. Roush.** 1993. Searching for solutions to weed problems. Do we study competition or dispersion? Bioscience 43: 104-109.
- Gliessman, S.R.** 1990. Agroecology: Researching the Ecological Basis for sustainable agriculture. Ecological Studies 78: 3-10
- Guglielmini, A.C.** 1999. Dinámica del crecimiento espacial de gramón (*Cynodon dactylon* L. Pers.) en sistemas de cultivo primavero-estivales. Tesis de Magister Scientiae. FAUBA. Buenos Aires, Argentina. pp 182
- Guglielmini, A.C. & E.H. Satorre.** 2002. Shading effects on spatial growth and biomass partitioning of *Cynodon dactylon*. Weed Research 42: 123-134
- Guglielmini, A.C. & E.H. Satorre.** 2004. The effect of non-inversion tillage and light availability on dispersal and spatial growth of *Cynodon dactylon*. Weed Research 44: 366-374.
- Holm, L.R., D.L. Plucknett, J.V. Pancho & J.P. Herberger.** 1991. *Cynodon dactylon* (L.) Pers. En: The world's worst weeds; distribution and biology. Malabar; FLA. & Krieger (eds) pp 25-31.
- Holzner, W.** 1982. Concepts, categories and characteristics of weeds. En Biology and Ecology of Weeds. Holzner W. & M. Numata (Eds) Dr W. Junk Publishers, The Hague, Netherlands. Pp 91-96.
- INTA, AER Las Rosas.** 2013. Registros históricos de precipitaciones 1975-2013. Comunicación Personal, diciembre 2013.
- Knops, J.M.H., D. Tilman, N.M. Haddad, S. Naeem, C.E. Mitchell, J. Haarstad, M.E. Ritchie, K.M. Howe, P.B. Reich, E. Siemann & J. Groth.** 1999. Effects of plant species richness on invasion dynamics, disease outbreaks, insect abundance and diversity. Ecology Letters 2: 286-293.
- Koller, D., J. Kiger, M. Ofir, I. Nir, S. Ovdia & J. Jazmawie.** 1974. *Cynodon dactylon*. Environmental Control of Weed Physiology. Final Report. The Hebrew University of Jerusalem, Israel. Pp 80-163.
- Kremen C., A. Iles & Bacon, C.** 2012. Diversified farming systems: an agroecological, systems-based alternative to modern industrial agriculture. Ecology and Society 17: 44. 19 pp Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5751/ES-05103-170444>. Ultimo acceso: noviembre de 2012.
- Levine, J.M. & C.M. D'Antonio.** 1999. Elton Revisited: a review of evidence linking diversity and invisibility. Oikos 87:15-26.
- Marino M., H.Castignani,A. Arzubi, O.Rambead, R. Alvarez; M. Taverna, M. Rodriguez, M. Suero, G. Iturrioz, W. Mancuso, P. Engler, G. Litwin, D. Leonhardt, J.C. Terán, E. Rocco, E. Comeron, J.C. Tosi, R. Vidal, L.M. Gutierrez & A. Centeno.** 2011. Caracterización de los Tambos Pequeños en las cuencas lecheras Pampeanas. Publicación técnica nº 61. Ed. INTA. 48 pp.
- Marques Ribeiro, C.** 2009. Estudio do modo de vida dos pecuaristas familiares da região da campanha do Rio Grande do Sul. Tesis de doctorado Universidade de Rio Grande do Sul. Facultad de de Ciencias Económicas. 302pp
- Méndez V.E., C.M. Bacon & R. Cohen.** 2013. La Agroecología como un enfoque transdisciplinar, participativo y orientado a la acción. Agroecología 8 (2): 9-18
- Minguez, V.** 2014. Efecto de distintos cultivos de cobertura sobre la diversidad específica de arvenses, mediante el análisis digital de imágenes. Lic. Biología. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UN Mar del Plata, Balcarce, Argentina. 89pp
- Naeem, S., J.M.H. Knops, D. Tilman, K.M. Howe, T. Kennedy & S. Gale.** 2000. Plant diversity increases resistance to invasión in the absence of covarying extrinsic factors. Oikos 91:97-108.
- Palmer, M.W. & T.A. Maurer.** 1997. Does diversity beget diversity? A case of crops and weeds. Journal of Vegetation Science 8: 235-240.
- Perez, M.B & L.A. Perez.** 2000. Efecto del gramón (*Cynodon dactylon*) en pasturas. XVIª Reunión latinoamericana de Producción Animal (ALPA). Montevideo. 4 pp.
- Propersi, P, S. Zuliani, M. Santecchia, R.A. Pérez & M. Pérez.** 2013. Construcción de cadenas cortas de valor. Pasteurización de leche agroecológica en el Municipio de San Genaro, Santa Fe. VIII Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales, Buenos Aires. 16pp.
- Robinson, G.R., J.F. Quinn & M.L. Stanton.** 1995. Invasibility of experimental hábitat islands in a California Winter anual grassland. Ecology 79: 786-794
- Stohlgren, T.J., D. Binkey, G.W. Chong, M.A. Kalkhan, L.D. Schell, K.A. Bull, Y. Otsuki, G.**

Newman, M. Bashkin & Y. Son. 1999. Exotic plant species invade hot spots of native plant diversity. *Ecological Monographs* 69: 25-46

Tanoni, L.B. 1994. Nitrógeno como factor determinante del balance competitivo entre maíz (*Zea Mays* L.) y gramón (*Cynodon dactylon* L. Pers.). Tesis of Magister Scientiae, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata. Buenos Aires, Argentina. 74pp.

Tito, G. & M. Marasas. 2014. Actividad agropecuaria y

desarrollo sustentable: ¿Qué nuevos paradigmas para una agricultura agroecológica? La Agroecología desde el concepto a la política pública. En: La Agroecología en Argentina y en Francia: miradas cruzadas. Goulet F., D. Magda & N. Girard. INTA. Buenos Aires. pp 89-100.

Vega, M. 2009. Control del gramón con glifosato. Disponible en:

www://INTA.gov.ar/cuenca/info/documentos/malezas/controlgramonglifointa.pdf Ultimo acceso: enero de 2012.