

Artículo de divulgación

# Bioenergía y ganadería sobre pastizales naturales santafesinos: alternativas complementarias

Castagnani, L.<sup>1</sup>; Jozami, E.<sup>2</sup>; Porstmann, J.C.<sup>3</sup>; Sacido, M. B.; Feldman, S. R.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Forrajes, Facultad de Ciencias Agrarias, UNR

<sup>2</sup>Climatología, Facultad de Ciencias Agrarias y CIUNR UNR

<sup>3</sup>Administración Rural, Facultad de Ciencias Agrarias, UNR

<sup>4</sup>Biología, Facultad de Ciencias Agrarias; CIUNR & IICAR, UNR  
sfeldman@unr.edu.ar

Nuestro país posee grandes superficies ocupadas por pastizales, en los cuales el fuego es una herramienta de manejo (Herrera *et al.*, 2003; Kunst *et al.*, 2003 a y b), puesto que en términos generales, el rebrote tiene mejor aptitud forrajera (Bisio y Luisoni, 1989).

El espartillo, *Spartina argentinensis* Parodi (= *Sporobolus spartinus* (Trin.) P.M. Peterson & Saarela) es la especie dominante en los Bajos Submeridionales de Santa Fe, que abarcan 20.000 km<sup>2</sup>. Las características edafológicas y topográficas (elevada salinidad del suelo, áreas con drenaje impedido) son limitantes para su incorporación productiva, por lo cual presentan baja densidad poblacional por su escasa o casi nula actividad económica. Los espartillares se prolongan hasta la Cuenca de los Saladillos y la Cañada de los Carrizales, hacia el centro-sur de la provincia, donde la ganadería tiene bajos índices de productividad y se sigue usando el fuego como herramienta de manejo. Esto implica liberar grandes cantidades de CO<sub>2</sub> a la atmósfera sin aprovechamiento energético, lo cual no va en consonancia con las recomendaciones del IPCC (2013) frente al cambio climático.

Algunos pastizales naturales perennes ofrecen una nueva alternativa como biocombustibles de 2<sup>da</sup> generación en función de: (1) sus altas tasas de crecimiento, aun en suelos considerados marginales para la producción agropecuaria, y (2) su capacidad de rebrote después del corte (Feldman y Lewis, 2005; Jozami *et al.*, 2013; Sosa *et al.*, 2015). Esto evitaría no solo el cambio en el uso del suelo, los pastizales se mantendrían como tales, sino que no se establecería competencia con los cultivos agrícolas por el uso del mismo. Dentro de los biocombustibles a obtener, se encuentran el bioetanol para mezclar con nafta y el gas de síntesis

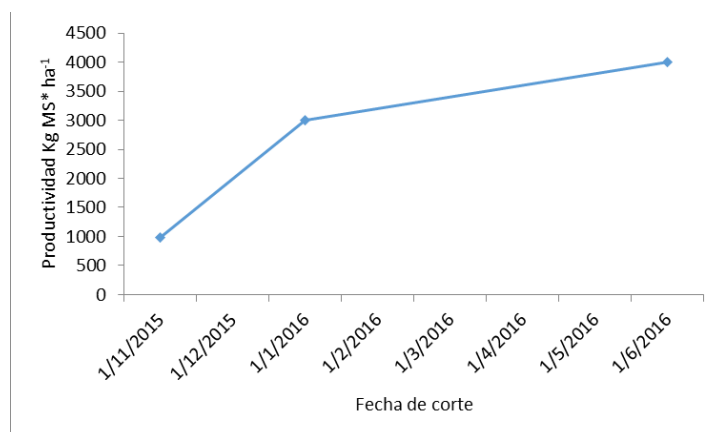
(syngas), que permitiría obtención de electricidad vía un generador. Para hacer al sistema más sustentable, nuestra sugerencia es pastorear los lotes después del corte, aprovechando la mejora en calidad, tanto en digestibilidad como en contenido proteico.

Con el objetivo de generar datos para establecer la factibilidad de este doble aprovechamiento de los espartillares, bioenergía y

ganadería, se trabajó en un campo ubicado en la Cañada de Carrizales, durante agosto de 2015- agosto de 2016, sin ingreso del ganado.

Después de un corte para aprovechamiento bioenergético, se determinó la biomasa aérea en un área testigo (sin remoción de la vegetación) y a los 26, 78 y 219 días (n=3; 50x50 cm cada parcela) se determinaron:

**Figura N° 1:** Oferta forrajera del rebrote del espartillar (Kg MS . ha<sup>-1</sup>) a lo largo del período de crecimiento analizado.



**Tabla 1:** Calidad forrajera según proteína bruta (% PB) y composición de la pared celular (FDN: Fibra detergente neutro; FDA: Fibra detergente ácido; LDA: Lignina en detergente ácido; Cenizas) en a lo largo del período de crecimiento analizado

Días de crecimiento	% PB	% FDN	% FDA	% LDA	% Cenizas
Testigo	3,32 ± 0,51	73,06 ± 2,56	38,04 ± 3,49	4,81 ± 0,56	5,43 ± 1,34
26	7,81 ± 0,52	74,6 ± 0,27	37,27 ± 0,14	3,98 ± 0,35	8,80 ± 1,40
78	6,8 ± 1,09	74,24 ± 1,14	37,81 ± 0,77	4,88 ± 0,26	7,43 ± 0,39
219	5,51	72,44	38,16	4,12	4,66

**Tabla 2:** Parámetros de calidad ganadera y receptividad forrajera a lo largo del período de crecimiento analizado.

Días de crecimiento	% DIVMS	EM*KgMS <sup>-1</sup>	% de aprovechamiento	Receptividad (EV*ha <sup>-1</sup> )	Nro. de raciones
Testigo	59,27 ± 2,72	2,14	0,3	0,56	118,52
26	59,87 ± 0,11	2,16	0,5	2,19	32,53
78	59,45 ± 0,6	2,14	0,5	2,23	100,00
219	59,17336	2,13	0,3	0,63	80,00

- disponibilidad de forraje (Kg materia seca)
- porcentaje de proteína bruta (% PB),
- FDN (fibra en detergente neutro),
- FDA (fibra en detergente ácido)
- LDA (lignina en detergente ácido)
- % cenizas
- digestibilidad de la materia seca *in vitro* (% DIVMS =  $88.9 - (\%FDA \times 0.779)$ )
- energía metabolizable (EM =  $3.61 \times$  DIVMS, en Mcal Kg materia seca)
- receptividad del espartillar: se consideró 50% de aprovechamiento para los cortes a los 26 y 78 días y 30% para el testigo y 219 días, se calculó en función de la oferta forrajera y su contenido de energía metabolizable
- número de raciones que el pastizal ofrece teniendo en cuenta una actividad de cría y un consumo diario del animal de 15 kg MS (animal de 500 kg y consumo del 3 % peso vivo).

La biomasa cosechada para bioenergía fue de  $5926 \pm 1279.66$  Kg MS\*ha<sup>-1</sup>. La gran heterogeneidad podría atribuirse a diversos factores: (1) no es un cultivo implantado, por lo cual no se realizaron labores para manejar densidades óptimas, fertilizar, controlar plagas y competidoras, (2) no presenta homogeneidad genética, a pesar de existir una importante propagación asexual del espartillo, no se puede descartar que algunos de los individuos provengan de cariopses; (3) diferencias debidas a las edades de los especímenes; y (4) heterogeneidad del relieve, característico de bajos halo-hidromórficos.

A los 26 días posteriores al corte se obtuvieron  $976 \pm 398.83$  kg MS\*ha<sup>-1</sup>, con una tasa de crecimiento de  $37.54$  kg MS\*ha<sup>-1</sup>\*día<sup>-1</sup>. La biomasa siguió acumulándose a similar tasa ( $38.46$  kg MS\*ha<sup>-1</sup>\*día<sup>-1</sup>) hasta los 78 días, momento en el cual comenzó a declinar (Fig. N° 1).

El porcentaje de proteína bruta alcanzó valores superiores al doble del observado en el testigo para los períodos de crecimiento de 26 y 78 días (Tabla 1). Teniendo en cuenta que el valor que se recomienda como base para desarrollar la actividad de cría es del 8 %, estos se encuentran muy

cercanos a los óptimos en la fecha de muestreo. Los valores de proteína se mantuvieron por encima del testigo hasta aproximadamente los 7 meses de crecimiento.

Los porcentajes de fibras de la pared no mostraron mayores cambios en lo largo del período analizado, mientras que hubo acumulación de cenizas. La digestibilidad *in vitro* no presentó variaciones superiores a un punto porcentual. El valor más bajo es a los 219 días, inclusive por debajo del testigo.

La receptividad ganadera a los 26 y 78 días de crecimiento ( $2,19$  y  $2,23$  EV\*ha<sup>-1</sup>, respectivamente) alcanzó valores por arriba del doble del observado en el testigo ( $0.59$  EV\*ha<sup>-1</sup>) lo cual implica una mejora en la oferta forrajera del recurso tanto en calidad como cantidad. Por consecuencia habría un incremento en la cantidad de kg\*ha<sup>-1</sup>\*año<sup>-1</sup> producidos. Las diferencias se deben en primer lugar a que la calidad del rebrote es la mejor de las observadas, permitiéndonos considerar mejores porcentajes de aprovechamiento por el animal al presentar mejor palatabilidad y los mayores contenidos de energía metabolizable (Tabla 2).

Sería de suma importancia poder realizar mediciones de condiciones de pastoreo y comportamiento del rodeo ante la variación que se propone en el presente trabajo de la calidad de la oferta forrajera. Es de esperar que sea necesario usar una carga animal instantánea superior a las actuales, alta intensidad de pastoreo y disminuir el tiempo de ocupación de cada potrero. Para esto será necesario determinar el tamaño de potrero y el tiempo de ocupación óptimo que permitan alcanzar los indicadores productivos que el manejo planeado en cada establecimiento se proponga.

Si bien estos son resultados preliminares de un único año, señalan que con este enfoque se lograría una mejora sustancial en el aprovechamiento del pastizal natural. Por consiguiente sería recomendable proseguir analizando este tema, el manejo de un pastizal para uso bioenergético y aprovechamiento ganadero complementario.

## Bibliografía

Bissio, J.C. y Luisoni, L.H. 1989. Producción y calidad de forraje de un pajonal de *Spartina argentinensis* (Trin.) Parodi. Después de la quema en los Bajos Submeridionales Santafesinos. INTA Reconquista, Publicación Técnica N° 3.

Feldman, S.R. & Lewis, J.P. 2005. Effect of fire on the structure and diversity of a *Spartina argentinensis* tall grassland. Applied Vegetation Science 8: 77-84.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático-2013. Stocker, T. F.; Qin, D.; Plattner, G. K.; Tignor, M.; Allen, S. K.; Boschung, J.; Vasconcellos de Menezes, V. 2013. Climate Change 2013. The Physical Science Basis. Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change-Abstract for decision-makers. Geneva.

Jozami, E.; Sosa, L. L.; Feldman, S.R. 2013. *Spartina argentinensis* as feedstock for bioethanol and pellets production. Applied Technologies and Innovations 9:37-44.

Kunst, C., Bravo, S., Moscovich, F., Herrera, J., Godoy, J., Vélez, S. 2003. Fecha de aplicación de fuego y diversidad de herbáceas en una sabana de *Elionorus muticus* (Spreng) O. Kuntze. Revista chilena de historia natural, 76(1), 105-115.

Kunst, C., Bravo, S., Panigatti, J. L. 2003. Fuego en los ecosistemas argentinos. INTA.

Sosa, L. L.; Jozami, E.; Castagnani, L.; Formidabile, M.; Oakley, L.J.; Montero, G.A.; Ferreras, L.A.; Feldman, S.R. 2015. Bioenergía: una alternativa de manejo sustentable para la conservación de la biodiversidad en pastizales naturales. PREMIO SOCIEDAD de BIOLOGÍA de ROSARIO-Área Agropecuaria.