

Efectos de secuencias de disturbios sobre la acumulación de biomasa y su calidad forrajera en un pajonal de *Spartina spartinae* (Trin.) Merr. Ex Hitchc.

Recibido 26 de junio de 2019 //
Aceptado 26 de noviembre de 2019 //
Publicado online 29 de septiembre de 2021

Valiente, S.O.¹; Kunst, C.R.²; Feldman, S.R.³

RESUMEN

Spartina spartinae (Trin.) Merr. Ex Hitchc. es la especie dominante de planicies halo-hidromorfas con baja diversidad florística en el sureste de Santiago del Estero. Debido a su pobre calidad forrajera, el fuego es la práctica de manejo frecuente. El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción y calidad del rebrote de *S. spartinae* al aplicar cuatro secuencias binarias de nueve posibles con tres disturbios: quema controlada (F), corte mecánico (C) y aplicación de herbicida (H), aplicados en setiembre 2012 y marzo 2013 respectivamente, y Testigo no disturbado (T). Todas las secuencias de perturbación mostraron resultados favorables en comparación con T, acumulación de biomasa con mayores niveles de proteína bruta, digestibilidad y reducción de la altura de *S. spartinae*, la secuencia C-C mostró mayor productividad de forraje disponible.

Palabras clave: accesibilidad, espartillo, fuego, halófitas, humedal, productividad.

ABSTRACT

Spartina spartinae is the dominant species of halo-hydromorphic plains with low floristic diversity in south-east of the Santiago del Estero province. The aim of this work was to analyze production and quality of *S. spartinae* rangelands after the application of four disturbance sequences: burning (F), mechanical cutting (C), herbicide application (H), and undisturbed (T), applied successively on September 2012, and March 2013. All disturbance sequences showed favorable results compared to T and generated higher levels of crude protein, biomass digestibility, increased available forage and reduced *S. spartinae* plant height, C-C showed higher productivity of available forage.

Keyword: accessibility, fire, halophytes, productivity, wetland.

¹Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Quimilí, Agencia de Extensión Rural (AER) Bandera, RN 98 acceso oeste 1 km, (3064) Bandera, Santiago del Estero. Correo electrónico:valiente.sebastian@inta.gob.ar

²Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Santiago del Estero, Jujuy 850 (4200), Santiago del Estero. Correo electrónico: kunst.carlos@inta.gob.ar

³Universidad Nacional de Rosario (UNR), Facultad de Ciencias Agrarias (FCA), Consejo de investigaciones de la Universidad Nacional de Rosario (CIUNR), Instituto de Investigaciones de Ciencias Agrarias de Rosario (IICAR), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet), Zavalla CC N.° 14 (S2125ZAA) Santa Fe. Correo electrónico: sfeldman@unr.edu.ar

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de producción bovina de cría que se desarrollan en áreas marginales, del norte de Argentina, áridas o sujetas a inundaciones cíclicas, con alta variabilidad temporal (Silva-Bejarano *et al.*, 2016) y diversidad florística (De Leon, 2004; Gómez-Sánchez *et al.*, 2011) se realizan con escasa incorporación de tecnologías. Una de las áreas de cría extensiva de terneros son los pastizales de la cuenca inferior endorreica del Río Dulce, Santiago del Estero, Argentina, un macrohumedal (Adámoli, 1999) que contribuye a la regulación de la cuenca, la biodiversidad y las economías regionales (Ortiz, 2009). Presenta suelos que forman un sistema temporalmente anegable hasta la laguna Mar Chiquita de Ansenusa (Bucher *et al.*, 2006), con pajonales de paja brava o espartillo, *Spartina spartinae* (= *Spartina argentinensis* Parodi; *Sporobolus spartinus* (Trin.) P.M. Peterson & Saarela).

S. spartinae es una gramínea perenne con metabolismo C₄, hábito de crecimiento erecto, de matas densas y compactas, con crecimiento primavero-estivo-otoñal (Molina y Rúgolo de Agrasar, 2006). A escala regional existen tres comunidades herbáceas predominantes que determinan mosaicos relativamente estables y de las cuales *S. spartinae* es la especie dominante. Estas comunidades se encuentran modeladas por factores naturales (topografía, nivel freático y frecuencia de inundaciones) y antropogénicos (quema y pastoreo) (Menghi y Herrera, 1998; Menghi *et al.*, 2001). Diversos autores sostienen que es importante lograr una intensificación del sistema ganadero de cría mejorando la producción de forraje natural (Viglizzo, 1989; Fumagalli y Kunst, 2002).

El manejo ganadero de los pajonales de *S. spartinae* se centra en el uso recurrente del fuego, que aumenta la accesibilidad y disminuye la biomasa de baja calidad (Bissio y Luisoni, 1989; Luisoni, 2010). El efecto negativo es que el uso frecuente del fuego junto a un pastoreo intenso (Borrelli y Oliva, 2001) genera cambios que favorecen el establecimiento de malezas y la acumulación de biomasa de baja calidad y palatabilidad, determinando estados degradados (Menghi y Herrera, 1998), con una receptividad ganadera de 5-10 ha/animal (Bavera, 2006). Los espacios de intermata están ocupados por especies con escasa representación, lo que determina baja diversidad florística (Feldman *et al.*, 2009). No obstante, en la actualidad el uso del fuego es objeto de serias controversias por sus efectos colaterales, puede salir de control afectando viviendas, alambradas y áreas que no se preveía quemar y envía a la atmósfera grandes cantidades de gases de efecto invernadero (CO₂ y diversos óxidos de nitrógeno), que según el IPCC (2014) serían responsables del cambio climático. Aunque existen otras herramientas de perturbación que podrían reemplazar al fuego o alternarlo (ej. disturbio mecánico), el efecto de estas no está estudiado todavía, más allá de estudios ecológicos (Feldman *et al.*, 2004; Feldman y Lewis, 2007; Feldman *et al.*, 2009).

El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción y la calidad del rebrote de *S. spartinae* al aplicar cuatro secuencias binarias -de las nueve posibles- con tres disturbios: quema controlada (F), corte mecánico (C) y aplicación de herbicida (H), aplicados en setiembre 2012 y marzo 2013. Los resultados se usaron para generar recomendaciones de manejo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en un establecimiento ganadero, en Argentina (Santiago del Estero; 29° 32'09,86" S 62° 14'25,97"

0; 78 m s. n. m.). El clima es monzónico, con 75% de las precipitaciones concentradas en noviembre-marzo y una estación seca invernal, mayo-septiembre; temperatura media anual de 20,3 °C, con máxima media de 27 °C (enero) y mínima media de 12,7 °C (junio) (Angueira *et al.*, 2007). Durante el período de estudio, la precipitación anual fue 419 mm, 20% inferior al promedio anual (755,7 mm), por lo cual el área no se vio sometida a inundaciones.

El suelo típico es Natracualf, a partir de materiales fluvio-eólicos con horizonte A2 en superficie de color variable (gris-negro), B21 y B22 se encuentra con acumulación de posibles sulfatos de calcio; remoción o lixiviación de carbonatos a los 87 cm de profundidad, en el horizonte C. Es común la presencia de carbonatos de calcio de 4 a 5 cm de largo, localizados en canales de raíces y también tosquitas del mismo material, distribuidas irregularmente a partir del B2 (Angueira *et al.*, 2007). El sitio experimental estaba ubicado en una media loma. Al inicio del experimento, se caracterizó químicamente al suelo con 1 muestra compuesta de 10 submuestras tomadas al azar, en los primeros 20 cm de profundidad. Se determinaron las siguientes variables edáficas: fósforo (11.3 ppm; Bray y Curtis), carbono orgánico total (1,5%; Walkley Black), nitrógeno total (0,11%; Kjeldhal), conductividad eléctrica (10,5 dS/m) y pH=7,6.

Si bien *S. spartinae* es la especie dominante, en la intermata las especies de las familias Compuesta son dominantes con 19 especies, de las cuales solo *Phyla canescens* (Kunth) Greene presenta aptitud forrajera; las gramíneas (Poaceas) se encuentran representadas con 10 especies y todas con aptitud forrajera; seguida por las leguminosas con 3 especies, de las cuales 2 presentan aptitud forrajera (*Adesmia muricata* (Jacq.) DC. y *Desmanthus virgatus* (L.) Willd.).

Se evaluaron cinco tratamientos: Testigo sin disturbios (T) y cuatro combinaciones o secuencias de disturbios quema controlada (F), corte mecánico (C) y aplicación de herbicida (H): (1) F-C, (2) C-C, (3) C-H y (4) F-H. El primer disturbio se aplicó el 29 de septiembre de 2012 y el segundo, el 26 de marzo de 2013, inicio y fines de la estación de crecimiento de *S. spartinae*, respectivamente. Se utilizó un diseño de bloques completamente aleatorizados (n=5), con parcelas experimentales de 10 m x 10 m. Los bloques se asignaron según la pendiente observada en el área experimental, con orientación oeste a este.

Previo a los incendios experimentales se humedeció el perímetro de cada parcela y se aplicó un fuego en retroceso, opuesto a la dirección del viento (norte-noreste) para generar un contrafuego en la misma parcela y después el fuego frontal, a favor de la dirección del viento (Kunst *et al.*, 2003). El corte se realizó con una motoguadaña de 42 cm³, con cuchilla metálica 10 cm del suelo. El herbicida usado fue sal monopotásica de glifosato 43,8%, (equivalente en ácido N-fosfonometil glicina a 35,6%), con aceite mineral y sulfato de amonio al 1%, mochila, asperjando 0,1 L.m², a 5-7 km.h⁻¹ y 45° de inclinación con una mochila de 12 L de capacidad.

La biomasa acumulada se determinó cortando la biomasa vegetal de 4 marcos de 0,25 m² distribuidos al azar dentro de cada parcela, con cortes a 10 cm sobre el suelo (1 muestra compuesta de 1m²/ parcela en enero 2012 y 1 muestra compuesta de 1m²/ parcela en junio 2013). Las hojas nuevas (rebrote, hojas con longitud inferior a 40 cm, de color verde brillante y con ápice foliar poco lignificado) se separaron manualmente del resto y se enviaron al laboratorio para determinar materia seca y calidad.

Se consideró forraje accesible (FA, kg FA.ha⁻¹: kg MS x accesibilidad del forraje) a la proporción de la biomasa aérea de *S. spartinae* consumible por el animal, afectada por grado de lignificación. Para estimarlo, se multiplicó el valor de kg MS por coeficientes F-H y C-H: 1 (enero); 0.5 (junio); T: 0.1 (ambas fechas); F-C y C-C: 1 (ambas fechas) (Díaz, 2007; Luisoni, 2010; y experiencia de los autores). La calidad del forraje se estimó sobre las determinaciones de proteína bruta (Pb; Kjeldhal), fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA), ambas según Goering y Van Soest, 1970, y porcentaje de Digestibilidad (% Dig. = 88,9 - [% FDA x 0,779]) (Ustarroz et al., 1997; Di Marco, 2011).

El análisis estadístico se efectuó mediante modelos lineales generales y mixtos, (InfoStat: Di Rienzo et al., 2011), $\alpha = 0,05$ (Test de Tukey).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las parcelas testigo obtuvieron los mayores valores de biomasa debido a que la parte inferior de las láminas y los rizomas no se ven afectadas por el fuego y el corte mecánico. Ello permite un rebrote posterior con acumulación de biomasa en función de la elevada tasa fotosintética y resiliencia frente a disturbios de la especie (Feldman et al., 2004; Feldman y Lewis, 2007). El rebrote se atribuye a la movilización y uso de las reservas de la planta después del disturbio hasta poder tener una nueva superficie fotosintetizante, que retrasó el proceso de acumulación de biomasa en las disturbadas respecto al testigo. No obstante y debido a la elevada lignificación de las hojas, ese tratamiento tuvo los menores valores de forraje accesible, superado por los tratamientos C-H y C-C (1.413 y 1.295,07 kg MS.ha⁻¹, respectivamente; fig. 1). Los valores de producción de forraje obtenidos después de fuego fueron menores a los reportados por Massa et al. (2017) para *Panicum prionitis*, debido a las condiciones climáticas desfavorables del año (sequía estacional) para el crecimiento de *S. spartinae*, coin-

ciendo con lo informado por Feldman et al. (2004) en plantas disturbadas y sometidas a estrés hídrico y por Payton y Pearce (2009), quienes hallaron diferencias en el rebrote posfuego de *Chionochloa rigida*, según la disponibilidad hídrica del suelo.

El glifosato tuvo bajo efecto sobre la calidad de pajonal de *S. argentinensis*, resultado coincidente con lo informado por otros autores (Naranjo et al., 2007; Brown y Raal, 2013), aunque fue similar al efecto del corte mecánico, que modificó drásticamente la arquitectura del pajonal, generando rebrote nuevo y de rápido crecimiento.

Todos los tratamientos se ubican en los rangos de forraje de calidad media, por debajo del umbral máximo de digestibilidad (65% FDN), valores altos respecto a otras especies megatérmicas (Zapata et al., 2014) o de pastizales naturales (Pesqueira et al., 2017), pero algo inferiores a los obtenidos por Bissio y Luisoni (1989) con pajonales de *S. argentinensis* en los Bajos Submeridionales santafesinos, presumiblemente por la menor disponibilidad hídrica bajo nuestras condiciones experimentales, que podría haber desencadenado procesos de senescencia. Los valores de FDN de C-H, C-C y T fueron los más altos y sin diferencias significativas entre ellas ($p > 0,05$). La secuencia F-H tuvo el valor más bajo, aunque F-C no difirió ni de F-H ni de los restantes tratamientos (fig. 2).

La digestibilidad superó el umbral mínimo para ser considerado forraje de media calidad. La secuencia F-H presentó valores superiores a las otras, con diferencias estadísticamente significativas. El resto de los tratamientos no difirieron significativamente entre sí ($p > 0,05$; fig. 3). El incremento de digestibilidad posfuego, coincide con lo hallado por Sacido et al. (2004) en rebrotes después del fuego de *Paspalum quadrifarium*, una especie de similares características y podría deberse a una mayor disponibilidad de fósforo después de una quema prescrita (Massa et al., 2017).

Los contenidos de proteína bruta se mantuvieron por debajo del 8% en todos los tratamientos, caracterizando a la especie

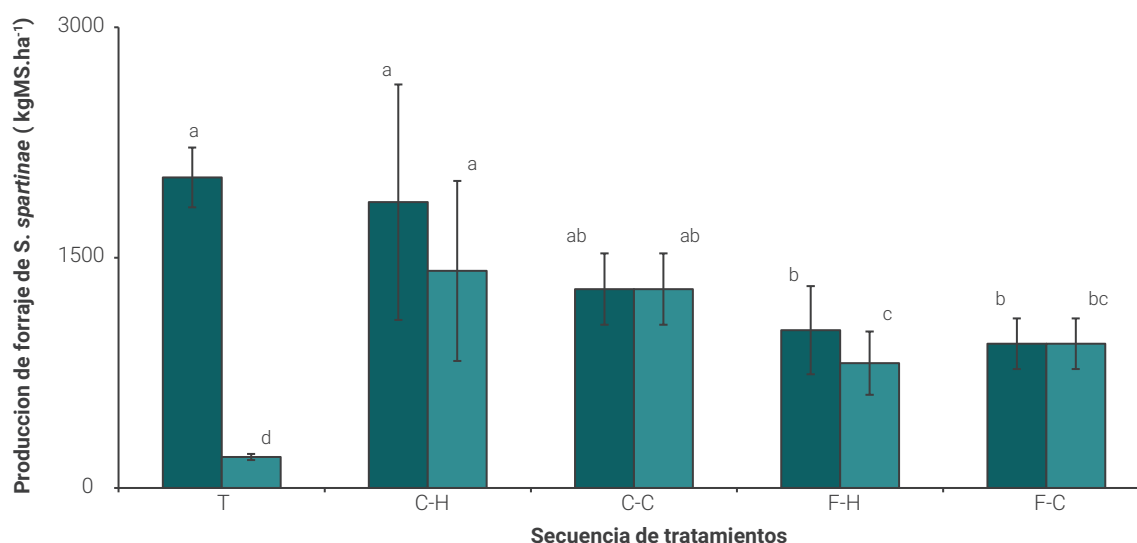


Figura 1. Producción media de biomasa y de forraje accesible (kg MS.ha⁻¹; barras gris claro y gris-oscuro, respectivamente) del rebrote de *S. spartinae* de parcelas sometidas a diferentes secuencias de disturbios: T, C-H; C-C; F-H; F-C (n=5; dentro de cada tipo de biomasa, total y forraje accesible, letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas, Test de Tukey, $p < 0,05$).

Fuente: elaboradas para la presente edición.

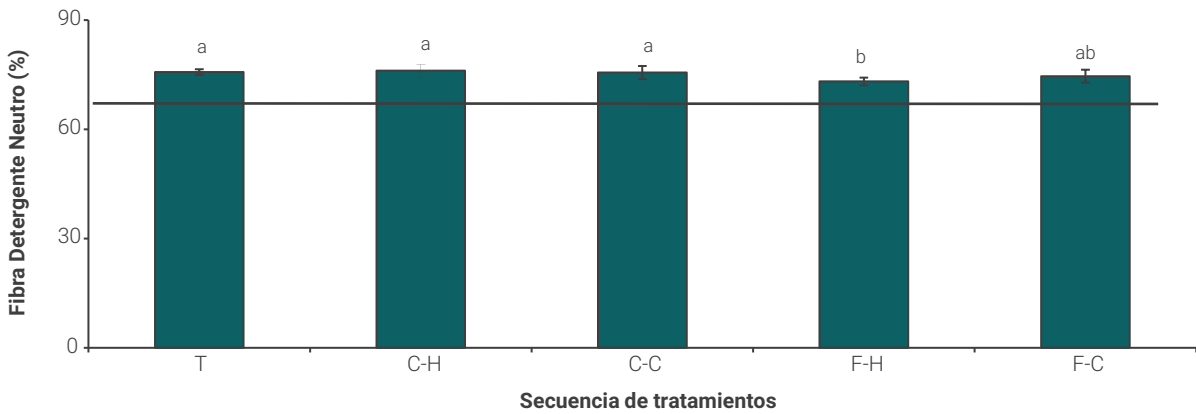


Figura 2. Porcentaje de Fibra Detergente Neutra (%FDN) de la materia seca del rebrote de *S. spartinae*, parcelas sometidas a diferentes secuencias de disturbios: T; C-H; C-C; F-H; F-C (n=5; letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas, Test de Tukey, $p < 0,05$; línea continua: umbral de 65% FDN (media y alta calidad, por encima y debajo, respectivamente, Di Marco, 2011). Fuente: elaboradas para la presente edición.

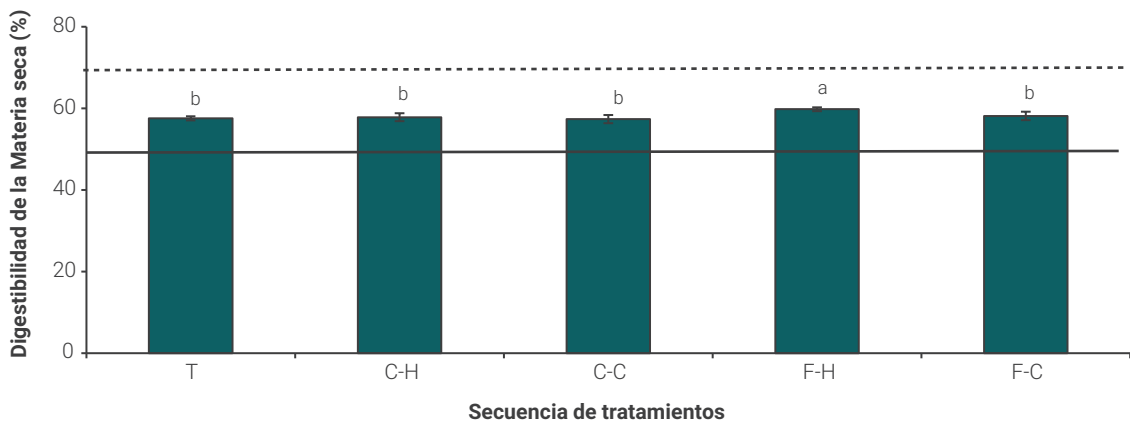


Figura 3. Digestibilidad estimada (%), en parcelas sometidas a diferentes secuencias de disturbios: T; C-H; C-C; F-H; F-C (n=5; letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas, Test de Tukey, $p < 0,05$); líneas continua y discontinua indican los límites para considerar a un forraje de media y alta calidad, respectivamente (Di Marco, 2011). Fuente: elaboradas para la presente edición.

como alimento de baja calidad, en concordancia con los valores reportados por Bissio y Luisoni (1989) al estudiar pajonales de *Spartina argentinensis* y a Zapata *et al.* (2014), con especies forrajeras megatérmicas implantadas. No obstante, fueron valores ligeramente superiores a los reportados por Pesqueira *et al.* (2017), quienes trabajaron con dos variedades mejoradas, *Panicum coloratum* cv. Klein Verde y *Chloris gayana* cv. Finecut. Los tratamientos T y C-H tuvieron los menores valores, sin diferencias entre ellas, mientras que los tratamientos F-C, C-C y F-H no difirieron estadísticamente entre sí, superando el umbral apto para una vaca de cría (fig. 4). Esta respuesta frente a disturbios controlados abre una vía de posibilidades de manejo del recurso, de manera de incrementar la calidad de la oferta forrajera y aumentar la productividad ganadera regional.

El manejo de la arquitectura del pajonal logrado por los tratamientos de disturbio aumenta la accesibilidad al forraje y su

calidad, mejorando la receptividad ganadera del pajonal. Se destaca el tratamiento C-C, que permitió muy buena producción de forraje accesible y de aceptable calidad, sin comprometer la supervivencia de la especie.

CONCLUSIONES

Todos los disturbios provocaron cambios en la arquitectura de *S. spartinae* permitiendo mayor accesibilidad y sin diferencias entre tipo de disturbio (fuego, corte o herbicida). Estos resultados, considerados favorables desde un punto de vista de producción de forraje, estarían relacionados con el ingreso de luz solar y por eliminación de biomasa total o parcialmente senescente, con ápice caulinar esclerosado, limitante para que el animal acceda al rebrote. Si bien los incrementos no son notorios, tendrían incidencia positiva en la baja productividad ganadera actual.

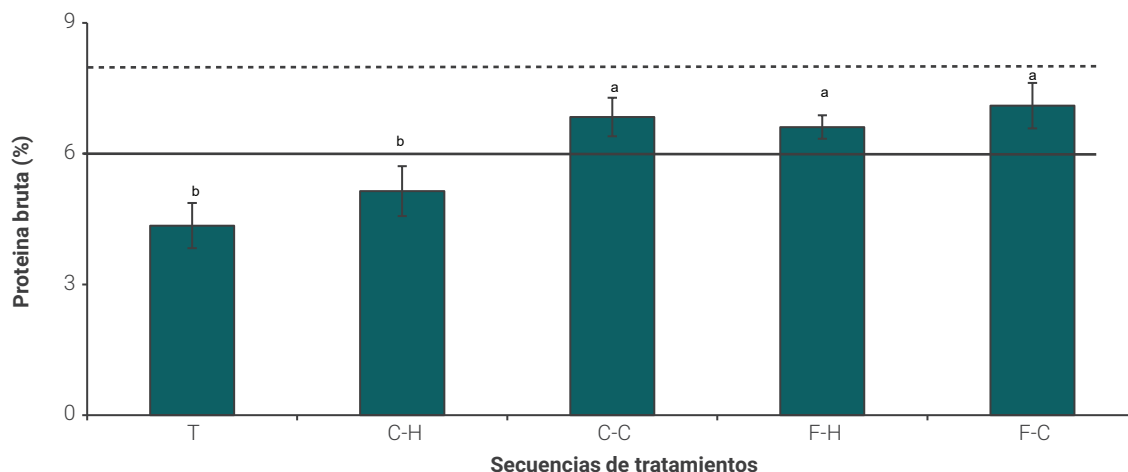


Figura 4. Proteína bruta (%) de parcelas de *S. spartinae* sometidas a diferentes secuencias de disturbios: T, C-H; C-C; F-H; F-C (n=5; letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas, Test de Tukey, $p < 0,05$); línea discontinua indica el umbral para que un forraje sea considerado de media o de baja calidad (Di Marco, 2011) y la línea continua, el valor de %Pb requerido para el mantenimiento de una vaca seca de cría (NRC, 1973).

Fuente: elaboradas para la presente edición.

La práctica tradicional, uso de fuego, aumentó la digestibilidad, pero tuvo menores valores que los tratamientos de corte en relación con las otras variables analizadas. En función de la biomasa acumulada y el porcentaje de proteína, la mejor alternativa de manejo sustentable en producción de forraje de un pajonal de *S. spartinae* en un sistema ganadero resultó ser C-C.

Se deberían proseguir estudios incluyendo cargas animales y alternativas de manejos con distintos grados de intervención: intersiembras con leguminosa (*Melilotus* spp.) o fertilización nitrogenada.

BIBLIOGRAFÍA

- ADÁMOLI, J. 1999. Los Humedales del Chaco y del Pantanal. En: MALVÁ-REZ, A. (ed.) Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica. UNESCO. 229 p.
- ANGUEIRA, C.; PRIETO, D.; LÓPEZ, J.; BARRAZA, G. 2007. Sistema de Información Geográfica de Santiago del Estero. EEA INTA Santiago del Estero.
- BAVERA, G.A. 2006. Equivalencias ganaderas. Curso de Producción Bovina de Carne, FAV UNRC. (Disponible: www.produccion-animal.com.ar verificado: 24 de junio de 2014).
- BISSIO, J.C.; LUISONI, L.H. 1989. Producción y Calidad de forraje de un Pajonal de *Spartina argentinensis*, Parodi, después de una quema, en los Bajos Submeridionales Santafesinos. Pub. Técnica N.º 3. EEA Reconquista, INTA. 18 p.
- BORRELLI, P.; OLIVA, G. 2001. Efecto de los animales sobre los pastizales. En: BORRELLI, P.; OLIVA, G. (eds.). Ganadería sustentable en la Patagonia Austral. INTA 269 p.
- BROWN, K.; RAAL, P. 2013. Is eradication of spartina from the South Island feasible? Department of Conservation. The Papa Atawhai. Doc research and development series 339. (Disponible: <https://www.doc.govt.nz/globalassets/documents/science-and-technical/drds339entire.pdf> verificado: 05 de junio de 2015).
- BUCHER, E.H.; GAVIER PIZARRO, G.; CURTO, E.D. 2006. Síntesis geográfica. En: Bucher, E.H. (Ed.). Bañados del río Dulce y Laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina). Academia Nacional de Ciencias. 342 p.
- CONTRERAS, A.M.C.; COIRINI, R.O.; ZAPATA, R.M.; KARLIN, M.S. 2013. Recuperación vegetal en ambientes áridos: uso de cerramientos en ecosis-

temas degradados de la Cuenca Salinas Grandes, Argentina. Chapingo Serie Zonas Áridas XII. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=455545057005>

DÍAZ, R.O. 2007. Utilización de pastizales naturales. Ed Brujas. Córdoba. 456 p.

DE LEON, M. 2004. El manejo de los pastizales naturales. Informe técnico N.º 2, Centro Regional Córdoba. INTA.

DI MARCO, O. 2011. Estimación de calidad de los forrajes. Producir XXI 20:24-30.

DI RIENZO, J.A.; CASANOVES, F.; BALZARINI, M.G.; GONZÁLEZ, L.; TABLADA, M.; ROBLEDO, C.W. 2011. InfoStat versión 2011. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. (Disponible: <http://www.infostat.com.ar> verificado: 10 de junio de 2013).

FELDMAN, S.R.; BISARO, V.; LEWIS, J.P. 2004. Photosynthetic and growth responses to fire of the subtropical-temperate grass *Spartina argentinensis* Parodi. Flora 199:491-499.

FELDMAN, S.R.; BISARO, V.; LEWIS, J.P. 2009. Análisis discriminante de una comunidad halófila con distintas historias de fuegos. INTERCIENCIA 34:443-447.

FELDMAN, S.R.; LEWIS, J.P. 2007. Effect of fire on *Spartina argentinensis* Parodi demographic characteristics. Wetlands 27:785-793.

GOERING, H.; VAN SOEST, P. 1970. Forage fiber analysis. Agricultural Handbook 379, USDA, Washington D. C. 20 p.

GÓMEZ-SÁNCHEZ, M.; SUÁREZ-MARTÍNEZ, A.; MARTÍNEZ-MONTES, E. 2011. Análisis florístico de un pastizal del estado de Querétaro, México. Journal Botanical Research Institute of Texas 5:707-717.

IPCC (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE). 2014. Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of working Group III to the Fifth Assessment. Cambridge University Press, Cambridge, Nueva York, EUA.

KUNST, C.R.; 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 76:105-115.

LUISONI, L. 2010. Tecnología de utilización de pajonales para el mejoramiento de la cría y recrea. 3.º Jornada IPCVA en Campo Hardy (S. Fe). EEA Reconquista. INTA. 5 p.

MASSA, E.S.; PRADO, D.E.; FELDMAN, S.R. 2017. Efecto del fuego o el corte sobre la producción y calidad forrajera de un pajonal dominado por *Panicum prionitis*. Revista Argentina de Producción Animal 37:9-20.

MENGI, M.; HERRERA, M. 1998. Modelo de estados y transiciones para pastizales del valle de inundación del Río Dulce (depresión de Mar Chiquita, Córdoba, Argentina). ECOTRÓPICOS 11:131-140.

MENGI, M.; DEL SUELDO, R.; CARELLI, H. 2001. Relación entre la diversidad y biomasa de comunidades herbáceas del valle de inundación del Río Dulce (Argentina central). Importancia para su manejo. *Pastos xxxi*:217-232.

MOLINA, A.M.; RÚGOLO DE AGRASAR, Z.E. 2006. Flora Chaqueña: Gramíneas. Colecciones Científicas del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria 23, 848 p.

NARANJO, E.M.; REDONDO GÓMEZ, S.; CASTILLO, J.M.; FIGUEROA, M.E. 2007. El empleo de técnicas de control y erradicación en la lucha contra especies invasoras: conveniencia en la herbivoría como método de biocontrol de la invasión de *Spartina densiflora* Brongn. en el campo de Gibraltar. *Almoraima* 35:217-232.

NRC (NATIONAL RESEARCH COUNCIL). 1973. Necesidades nutritivas del ganado vacuno de carne. Ed. Hemisferio Sur. 77 p.

ORTIZ, C.I. 2009. Potencial ecoturístico del sitio Ramsar Bañados del Río Dulce y Laguna Mar Chiquita. Tesis Maestría en Manejo de Vida Silvestre. Universidad Nacional de Córdoba.

PAYTON, I.J.; PEARCE, H.G. 2009. Fire-induced changes to the vegetation of tall-tussock (*Chionochloa rigida*) grassland ecosystems. *Science for Conservation* 290. 42 p.

PESQUEIRA, J.; OTONDO, J.; GARCÍA, M.D. 2017. Producción de biomasa, cobertura y calidad forrajera de *Chloris gayana* y *Panicum coloratum* en un suelo alcalino sódico de la Depresión del Salado. *RIA* 43:231-238.

SACIDO, M.B.; LOHOLABERRY, F.K.; LATORRE, E. 2004. Dinámica de la oferta en pasturas naturales posquema: cantidad y calidad. *Archivos de Zootecnia* 53:153-164.

SILVA-BEJARANO, C.; GARCILLÁN, P. 2016. Variabilidad temporal de la producción de praderas de zacate buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) en regiones áridas. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios* 3:357-366.

USTARROZ, E.; LATIMORI, N.; PEUSER, R. 1997. Módulo de programación forrajera. EEA Manfredi, INTA. 13 p.

VENECIANO, J.H.; FRIGERIO, K.L.; FRASINELLI, C.A. 2006. Acumulación de forraje e indicadores de calidad en *Digitaria erianthacv. irene* bajo diferentes frecuencias de defoliación. *RIA* 35:121-133.

VIGLIZZO, R. 1989. Diversification, productivity and stability of agroecosystems in the semiarid pampas of Argentine. *Agricultural systems* 31:279-290.

ZAPATA, R.; LAMBERT, M.; PAREDES, S.; LENTZ, B.C.; STRITZLER, N.; RABOTNIKOF, C.; PETRUZZI, H.; BONO, A.; DISTEL, R. 2014. Evaluación de gramíneas megatérmicas en un suelo con restricciones severas. 37.º Congreso AAPA–2nd Joint Meeting ASAS-AAPA–xxxix Congreso SOCHIPA. *Rev Argentina de Prod. Animal* 34:97-211.