



Rehabilitación de pastizales semiáridos: desarrollo de una cosechadora de semillas de gramíneas nativas

Rehabilitation of semi-arid grasslands: development of a native grass seed harvester

FERNANDO PORTA SIOTA¹, HORACIO PETRUZZI^{2,3},
NATALIA SAWCZUK³ Y ERNESTO MORICI^{3,4*}

¹ INTA EEA "Ing. Agr. Guillermo Covas" Anguil

² INTA Centro Regional La Pampa-San Luis

³ Facultad de Agronomía - UNLPam

⁴ Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UNLPam

* <morici@agro.unlpam.edu.ar>

RESUMEN

En Argentina, la región del Espinal, distrito del Caldén, presenta actualmente ecosistemas de bosques nativos y pastizales naturales degradados por su uso inapropiado. La actividad ganadera genera cambios en la composición florística, desaparición de aquellas especies más apetecidas y su reemplazo por otras de menor calidad forrajera o exóticas. El aumento de la densidad de especies leñosas, la disminución en densidad de las especies forrajeras y el aumento de las no forrajeras, limitan la productividad primaria. Entre las prácticas de mejora se citan el raleo manual o mecánico de leñosas y quemas prescriptas para las áreas con dominancia de no forrajeras. Sin embargo, sin el agregado de semillas de especies forrajeras en las áreas intervenidas, no se produce un mejoramiento del pastizal. El desarrollo de una cosechadora de especies nativas permitirá obtener semillas de especies forrajeras, las cuales podrían incorporarse en áreas degradadas para restaurar los pastizales del caldenal. El funcionamiento está basado en un cabezal del tipo *Stripper*. Presenta un rotor con cepillos y un depósito. Se utiliza en el frente de un vehículo. El ancho de trabajo es de 0,90 m, y tiene una capacidad de 60 L. Permite coleccionar entre 35-40 kg de frutos por hora, para el caso de *Piptochaetium napostaense*.

ABSTRACT

In Argentina, the Espinal region, Caldén District, currently has native forest and natural grasslands ecosystems degraded due to inappropriate use. Livestock generates changes in the floristic composition, disappearance of the most desired species and their replacement by others of lower quality forage or exotic. The increase in the density of woody species, the decrease in the density of forage species and the increase of non-forage species, limit primary productivity. Improvement practices include manual or mechanical thinning of woody trees, and prescribed burning for areas with non-forage dominance. However, without the addition of seeds of forage species in the

intervened areas no improvement of the grassland occurs. The development of a native species harvester will allow obtaining seeds of forage species which could be incorporated in degraded areas in order to restore the caldenal grasslands. The operation is based on a Stripper-type head. It has a rotor with brushes and a tank. It is used on the front of a vehicle. The working width is 0.90 m, with a capacity of 60 L. It allows collecting between 35-40 kg of fruits per hour, likes Piptochaetium napostaense.

Palabras clave: *Piptochaetium napostaense*, caldenal, pastizal bajo

Keywords: *Piptochaetium napostaense*, caldenal, short grassland

INTRODUCCIÓN

Los pastizales naturales ocupan algo más de la cuarta parte de la superficie emergida del planeta (Newman, 2000). Son ecosistemas dinámicos susceptibles de encontrarse en estados de equilibrio donde es compatible la explotación y la conservación, o por el contrario en estados degradados como consecuencia del pastoreo, ya sea por exceso o por falta del mismo (Rebollo & Gómez-Sal, 2003). En este último caso la falta de pastoreo reduce la producción de semillas de las especies forrajeras por competencia intra o inter específica al mantener las plantas con la totalidad de su fitomasa aérea (Martín et al., 2018).

En general estos sistemas son utilizados como áreas de pastoreo (Ayoub, 1998), y como consecuencia se produce una disminución de la cobertura o desaparición de las especies nativas más apetecidas y su reemplazo por otras de menor calidad forrajeras o exóticas (Anderson & Briske, 1995; Morici et al., 1996; Cerqueira et al., 2004; Bertiller & Bisigato, 2005; Distel et al., 2008).

El pastoreo afecta la producción y dispersión de semillas, dependiendo de la estación del año y del tiempo de pastoreo (Márquez et al., 2002; Morici et al., 2009; Leder et al., 2015; Martín et al.,

2018). Como resultado del pastoreo de grandes herbívoros puede generarse la disminución de especies forrajeras, ya que las plantas pastoreadas producen un menor número de semillas (Márquez et al., 2002; Haretche & Rodriguez, 2006; Martín et al., 2018), lo que podría determinar la ausencia de semillas de especies forrajeras en el banco de semillas del suelo (Gabutti et al., 2015).

La región del Espinal, distrito del Caldén, presenta ecosistemas de bosque nativos y pastizales naturales degradados debido a su uso inapropiado (Menéndez & La Rocca, 2006). El aumento de la densidad de especies leñosas, la disminución en densidad de las especies forrajeras para el ganado y el aumento de las especies no forrajeras limitan la productividad primaria de estos ambientes (Estelrich & Castaldo, 2014). En consecuencia, la continuidad de estos sistemas como proveedores de bienes y servicios se ve gravemente afectada. Tanto en el caldenal como en el pastizal bajo de la provincia de La Pampa, se observa una disminución de especies forrajeras con un incremento de no forrajeras (**Figura 1**) y de leñosas (**Figura 2**) (Estelrich et al., 2005; Suárez et al., 2018). Para mejorar estas áreas degradadas por el incremento de leñosas se ha planteado la realización de tratamientos manuales (raleos) (Ál-



Figura 1. Área con pastizal natural dominado por especies no forrajeras (*Nassella tenuissima*, *N. trichotoma* y *Jarava ichu*)

Figure 1. Grassland area dominated by non-forage species (*Nassella tenuissima*, *N. trichotoma* and *Jarava ichu*)



Figura 2. Área de caldenal arbustizado con ausencia de gramíneas forrajeras y escasa o nula presencia de gramíneas no forrajeras

Figure 2. Shrubby caldenal area with no presence of forages and little or no presence of non-forage grasses

varez Redondo et al., 2018) o mecánicos (rolado selectivo) (Suárez et al., 2018); mientras que para áreas con aumento de no forrajeras se han planeado quemas prescriptas (Morici et al., 2015). Sin embargo, consideramos que sin el agregado de semillas de especies forrajeras no se producirá un mejoramiento del pastizal.

El mejoramiento del pastizal por la incorporación de semillas de especies forrajeras es una práctica utilizada como complemento; sin embargo, en la mayoría de los casos el insumo utilizado se corresponde con germoplasma exótico (Blanco et al., 2005). Existen evidencias de mejora en la composición florística del pastizal mediante la incorporación de semillas de especies nativas (Passera et al., 1992; Distel et al., 2008; Quiroga et al., 2009; Mora et al., 2013), pero no se dispone actualmente de maquinaria adecuada para la cosecha en cantidad de semilla de especies nativas, tales como *Piptochaetium napostaense*, *Nassella tenuis* o *Poa ligularis*, entre otras, consideradas especies forrajeras por su interés ganadero.

La baja o nula presencia de especies forrajeras en vastas áreas de la región semiárida central de Argentina (Estelrich et al., 2005; Morici et al., 2009) determinó que se planteara como objetivo el desarrollo de una cosechadora de semillas, a fin de obtener cantidades suficientes de propágulos que permitiera avanzar en la restauración de áreas degradadas.

¿POR QUÉ DESARROLLAR UN PROTOTIPO DE COSECHADORA DE SEMILLAS DE NATIVAS?

La cosechadora permitiría aumentar la oferta de especies de que dispone en la actualidad el productor agropecuario,

para implementar planes de restauración de áreas degradadas que no cuenten con banco de semillas de las especies forrajeras. En el área del caldenal se dispone de especies cuyo crecimiento es primavero-estivo-otoñal, pero la oferta de aquellas de crecimiento otoño-invierno-primaveral es limitada y con inconvenientes para lograrlas. Las experiencias de agregado de semillas exóticas con el objetivo de aumentar la oferta forrajera del estrato herbáceo en el bosque no han sido satisfactorias. Por esta razón, contar con la cosechadora aumentaría las posibilidades de incrementar la productividad primaria de forrajeras de esta región, ya que permitiría disponer de semillas de especies que se han adaptado a lo largo del tiempo a las condiciones ambientales y de manejo con ganado.

¿Por qué está destinada a nativas?

Los pastizales bajos y del caldenal del centro de la provincia de La Pampa presentan especies prístinas forrajeras, entre las que se destaca *Piptochaetium napostaense* (“flechilla negra”). La existencia de áreas con abundancia de especies forrajeras en el pastizal (**Figura 3**) permitiría cosechar semillas, las cuales podrían ser utilizadas para la restauración basada en semillas, cuyas metas incluyen tanto fines ecológicos como productivos (Pérez et al., 2019; Pedrini & Dixon, 2020).

Principio de funcionamiento de la cosechadora

El equipo se basa en un cabezal del tipo *Stripper*, que consta de un rotor con cepillos. Los mismos “peinan” las inflorescencias desde su base, debido al sistema de rotación de motor, que es opuesto al sentido de avance del vehículo. El rotor



Figura 3. Pastizal de *Piptochaetium napostaense* en buena condición
Figure 3. *Piptochaetium napostaense*'s grassland in good condition

es accionado por medio de un motor de explosión. El proceso de colecta de semillas mediante cepillos fue propuesto por Herr (1919) y con modificaciones (Dewald & Beisel, 1983; Kees, 2006).

La cosechadora permite ser ubicada en el frente de un vehículo a través de soportes. El ancho de la misma es de 1 m, con un ancho efectivo de trabajo de 0,9 m. Entre sus partes constituyentes, presenta un rotor de trilla de base cuadrada de 8 cm de lado, con cepillos frontales de polipropileno en cada uno de sus lados. El rotor asienta sobre un bastidor que funciona de base. La capacidad de colecta del prototipo es de 60 L. El sistema de anclaje permite dos alturas de cosecha, 30 y 40 cm de despeje del suelo (**Figura 4**).

En pruebas a campo, el prototipo permitió recolectar 4 kg de frutos en un tiempo operativo de 3 minutos. El vaciado del prototipo no demora más de 3 minutos. Por lo tanto, se logra cosechar entre 35-40 kg de frutos por hora. Cabe destacar que la cosechadora solo levanta las semillas maduras. En evaluaciones recientes solo se colectó entre el 10 y 20% de las semillas potencialmente disponibles, esto permitiría mantener la integridad de los pastizales naturales en buen estado de conservación sin perjudicar la regeneración natural de los mismos. También se recolectaron semillas de otras especies forrajeras como *Poa ligularis*, *Nassella tenuis* y *N. longiglumis* entre las perennes, y *Bromus catharticus* entre las anuales.



Figura 4. Cosechadora de semillas nativas
Figure 4. Native seed harvester

El agregado de semillas de especies forrajeras a los pastizales del caldenal, junto con la disminución de la cobertura de las especies no forrajeras, son prácticas que deben ser realizadas a escala de predio. Desde el grupo de investigación, se han realizado intervenciones a modo de prueba con equipos utilizados para la siembra de cultivos tradicionales en áreas agrícolas. Para esto, es necesario el acondicionado previo de los frutos de *P. napostaense*, por lo que se ha desarrollado un equipo de desaristado. Con la información generada, se dispondría de la tecnología adecuada para la mejora de los pastizales del caldenal.

AGRADECIMIENTOS

A la EEA "Ing. Agr. Guillermo Covas" Anguil INTA; a la Facultad de Agronomía de la UNLPam; a docentes de la escuela técnica de Intendente Alvear, La Pampa (EPET N°7); y a la Dirección de Recursos Naturales del Ministerio de la Producción, Gobierno de La Pampa, por el financiamiento, a través de un subsidio

otorgado como un aporte no reintegrable en el marco de la Ley Nacional N° 26331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDERSON, V.J. & D.D. BRISKE, 1995. Herbivore-induced species replacement in grasslands: is it driven by herbivory tolerance or avoidance? *Ecological Applications* 5: 1014-1024.
- ÁLVAREZ REDONDO, M., A. NAZARUK, G. LÓPEZ, M. VIANA & E. MORICI, 2018. Efecto del raleo manual sobre la regeneración en un bosque de *Prosopis caldenia*. *Actas. IV Congreso Nacional de Sistemas Silvopastoriles* (Eds. Verónica Rusch, Gonzalo Caballé, Santiago Varela, Juan Pablo Diez). 1ª ed. San Carlos de Bariloche: Ediciones INTA 749 p. Pp. 294-305.
- AYOUB, A.T., 1998. Extent, severity and causative factors of land degradation in Sudan. *Journal of Arid Environment* 38: 397-409.
- BERTILLER, M. & A. BISIGATO. 2005. Patrones espaciales y temporales del banco de semillas del suelo en la Patagonia

- árida y semiárida. En: Osterheld, M., M. Aguiar, C. Ghersa & J. Paruelo (Eds.). La heterogeneidad de la vegetación de los agroecosistemas. Facultad de Agronomía. Buenos Aires. 192 pp.
- BLANCO, L.J., C.A. FERRANDO, F.N. BIURRUN, E.L. ORIONTE & P. NAMUR, 2005. Vegetation responses to roller chopping and buffelgrass seeding in Argentina. *Rangeland Ecology and Management* 58: 219-224.
- CERQUEIRA, E.D., A.M. SÁENZ & C.M. RABOTNIKOF, 2004. Seasonal nutritive value of native grasses of Argentine Caldén Forest Range. *Journal of Arid Environments* 59: 645-656.
- DEWALD, C.L. & A. BEISEL, 1983. The Woodward Flail-Vac Seed Stripper *Transactions of the ASAE* 26 (4): 1027-1029.
- DISTEL, R., J. PIETRAGALLA, R. RODRÍGUEZ IGLESIAS, N. DIDONÉ & R. ANDRIOL, 2008. Restoration of palatable grasses: A study case in degraded rangelands of central Argentina. *Journal of Arid Environments* 72: 1968-1972.
- ESTELRICH, H.D. & A. CASTALDO, 2014. Receptividad y carga ganadera en distintas micro regiones de la provincia de La Pampa (Argentina) y su relación con las precipitaciones. *SEMIÁRIDA Revista de la Facultad de Agronomía UNLPam* 16: 7-19.
- ESTELRICH, H., B. FERNÁNDEZ, E.F.A. MORICI & C.C. CHIRINO, 2005. Persistencia de los cambios provocados por los fuegos controlados en diferentes estructuras del bosque de caldén (*Prosopis caldenia* Burk). *Revista de la Facultad de Agronomía UNLPam* 16 (1/2): 23-30.
- GABUTTI, E.G., C.D. DEBENEDETTI, S.E. MERCADO, J.L. LEPORATI, I.G. COZZARÍN & F.L.V. CONSIGLI ROBLES, 2015. Banco de semillas en un caldenal degradado por pastoreo. 38° Congreso Argentino de Producción Animal *Revista Argentina de Producción Animal* Vol. 35 Supl. 1: 229.
- HARETCHE, F. & C. RODRÍGUEZ, 2006. Banco de semillas de un pastizal uruguayo bajo diferentes condiciones de pastoreo. *Ecología Austral* 16: 105-113.
- HERR, J., 1919. Seed Harvester and Cleaner. Patent N°1.297.349. United States Patent Office.
- KEES, G., 2006. Modifications Improve Seed Harvest with the Woodward Flail-Vac Seed Stripper. *Native Plants Journal* 7(2), 149-150. <https://www.muse.jhu.edu/article/203939>.
- LEDER C.V., G. PETER & F.A. FUNK, 2015. Seed rain alteration related to fire and grazing history in a semiarid shrubland. *Journal Arid Environment* 121: 3239.
- MÁRQUEZ, S., G. FUNES, M. CABIDO & E. PUCHETA, 2002. Efectos del pastoreo sobre el banco de semillas germinable y la vegetación establecida en pastizales de montaña del centro de Argentina. *Revista Chilena de Historia Natural* 75: 327-337.
- MARTÍN, M., E.F.A. MORICI & H. PETRUZZI, 2018. Efecto del tiempo de pastoreo sobre el banco de semillas y los parámetros estructurales de *Piptochaetium napostaense*. *SEMIÁRIDA Revista de la Facultad de Agronomía UNLPam* 28 (2): 9-15.
- MENÉNDEZ, J.L. & S.M. LA ROCCA, 2006. Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos. Segunda Parte. Inventario de Campo de la Región del Espinal Distritos Caldén y Ñandubay. 77 pp. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.
- MORA, S., D. CABRAL & I. ROSALES, 2013. Establecimiento de Pasto Plumerito (*Trichloris crinita* Parodi) en el año de siembra. *Revista de la Facultad de Agronomía UNLPam* Vol. 22. Serie suplemento 2. Congreso de Pastizales 119-122.
- MORICI, E.F.A., C. CHIRINO, B. FERNÁNDEZ & D. ESTELRICH, 1996. Aplicación del modelo de estados y transiciones en los pastizales de la Región Semiárida Pampeana. En: *Actas de las VI Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales*, pp. 167-172.

- MORICI E., V. DOMÉNECH GARCÍA, G. GÓMEZ CASTRO, A. KIN, A. SAENZ & C. RABOTNIKOF, 2009. Diferencias estructurales entre parches de pastizal del caldenal y su influencia sobre el banco de semillas, en la provincia de La Pampa, Argentina. *Agrociencia* 43(5): 529-537.
- MORICI E., R. ERNST, W. MUIÑO & A. BERRUETA, 2015. Cambios en la cobertura de la vegetación como resultado del pastoreo luego de una quema controlada. 38° Congreso Argentino de Producción Animal. Santa Rosa, La Pampa, 23 al 25 septiembre. pp 211. (<http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/rapa/article/view/7176/pdf>)
- NEWMAN, E. I. 2000. Applied ecology and environmental management. Blackwell Science, London, UK.
- PASSERA, C.B., O. BORSETTO, R.J. CANDIA & C.R. STASI, 1992. Shrub control and seeding influences on grazing capacity in Argentina. *Journal of Range Management* 45: 480-482.
- PEDRINI, S. & K.W. DIXON, 2020. International principles and standards for native seeds in ecological restoration. *Restoration Ecology* 28: 286-303.
- PÉREZ D.R., F.M. GONZÁLEZ, C. CEBALLOS, M.E. ONETO & J. ARONSON, 2019. Direct seeding and outplantings in drylands of Argentinean Patagonia: estimated costs, and prospects for large-scale restoration and rehabilitation. *Restoration Ecology* 27: 1105-1116.
- QUIROGA, E., L. BLANCO & E. ORIONTE, 2009. Evaluación de estrategias de rehabilitación de pastizales áridos. *Ecología Austral* 19: 107-117.
- REBOLLO, S. & A. GÓMEZ-SAL, 2003. Aprovechamiento sostenible de los pastizales. *Ecosistemas*. 2003 (URL:<http://www.aeet.org/ecosistemas/033/investigacion7.htm>)
- SUÁREZ, C.E., H.D. ESTELRICH, E.A.F. MORICI, R.D. ERNST, N. SAWCZUK, M. PÉREZ PAYERAS & N. PARODI, 2018. Evaluación de la vegetación en renovales de *Prosopis caldenia* intervenidos con distintas técnicas de manejo. En: Rusc, V., G. Caballé, S. Varela & J. P. Diez (Eds.). *Actas*, pp. 294-305. IV Congreso Nacional de Sistemas Silvopastoriles. Ediciones INTA. (https://inta.gob.ar/sites/default/files/libro_de_actas_congreso_ssp_2018.pdf)

Recibido: 10/2020
Aceptado: 12/2020