



## A2-541 Sucesión post clausura al pastoreo en pastizal halófito. Cambios florísticos y edáficos y su relación

Bolaños Víctor R A<sup>1</sup> ✉, Vecchio M Cristina<sup>1</sup> & Golluscio Rodolfo A<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Cátedra de Forrajicultura y Praticultura. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata. 60 y 119, CP 1900, La Plata, provincia de Buenos Aires, Argentina. <sup>2</sup> Cátedra de Forrajes. Facultad de Agronomía de Buenos Aires. Universidad de Buenos Aires. IFEVA (UBA- CONICET). Av. San Martín 4453, C1417DSE - Buenos Aires, Argentina. [victorarielbolaos@gmail.com](mailto:victorarielbolaos@gmail.com)

### Resumen

La reinstalación de especies nativas en pastizales degradados es una valiosa herramienta para su recuperación forrajera. Su efectiva aplicación requiere de información sobre la relación entre las especies y el estado de salud del suelo. Aquí se presenta la hipótesis que en los ambientes halófitos del pastizal de la Pampa Deprimida (estepas de halófitas) existe la relación que a mayor presencia de *Chloris berroi* (Chl) hay una mejor condición edáfica. Se partió de 96 censos florísticos con muestras de suelo, en estepas con diferentes manejos del pastoreo. Se encontró que en las estepas con alta cobertura de *Chl.* aumentaba la materia orgánica (MO), disminuía el pH y la conductividad eléctrica (Ce) del suelo. Contrariamente a lo encontrado con *Distichlis* sp. (Dis), cuya mayor presencia se correspondía con suelos de pH más alcalinos, con mayores Ce y con menos MO. Nuestros resultados sugieren que las estepas dominadas por *Chl.* indicarían estados edáficos más saludables,

**Palabras-clave:** ambiente halomórfico, gramíneas nativas, especie indicadora, recuperación, suspensión del pastoreo.

### Abstract

The reinstallation of native species in degraded grassland is a valuable recovery strategy, for better implementation is key information from these species and its relationship with the system and their status. Here the hypothesis that halomorphic environments in the Depressed Pampa grasslands (steppes of halophytes) there is a relationship that a more presence of *Chloris berroi* better soil condition. It began with a base of 96 floristic samples with soil samples at sites with different management of grazing. It was found that in steppes with high *Chl.* coverage increasing the organic matter (OM), decreased the pH and electrical conductivity (Ce). Contrary to what was found with *Distichlis* sp., whose main presence matched to more alkaline soils and higher (Ce) and less (MO). This suggests that the steppes dominated by *Chl.* would indicate successional stages more favorable condition, related to better soil condition.

**Keywords:** halomórfico environment, native grasses, indicator species, recovery, suspension of grazing.

### Introducción

La Pampa Deprimida comprende una superficie de 60.000km<sup>2</sup> en el centro-sur de la Provincia de Buenos Aires, Argentina (Soriano et al, 1991; SENASA, 2005). El clima es templado sub-húmedo y el pastizal mesotérmico es el bioma predominante (Cabrera, 1999). Si bien este tipo de pastizal ha evolucionado con bajas presiones de pastoreo, desde la introducción del ganado doméstico por los europeos y con la posterior expansión agrícola

se ha sometido a distintas presiones de uso y un notable aumento en la presión que ejerce el disturbio pastoreo.

Todo disturbio actúa como un modelador determinante de la estructura y funcionamiento de un sistema y dichos efectos pueden ser considerados a distintos niveles de organización y escalas de análisis (Chaneton et al, 1991). Los efectos del pastoreo, por su parte, producen cambios en la estructura del canopeo o la composición de especies, como también sobre los flujos de materia y energía del sistema (Milchunas & Lauenroth, 1993; Piñeiro et al. 2009). La evidencia registrada en distintos ambientes del pastizal de la Pampa Deprimida muestra que, según el ambiente que se observe, hay diferencias en la respuesta al pastoreo tanto en la vegetación como en el suelo, en los más fértiles llevo a aumentos en la riqueza y diversidad de especie, principalmente por el arribo de exóticas no forrajeras, pero sin generar modificaciones a nivel edáfico (Rusch & Oesterheld, 1997). En ambiente más pobre (estepa de halófitas), el aumento en la presión del pastoreo generó pérdida de la riqueza y diversidad florística y generó cambios importantes en el suelo (Vecchio, 2014). Como punto en común se destaca en ambos casos una consecuente pérdida de la productividad y potencial forrajeo del sistema.

Cuando una comunidad natural ha sido radicalmente modificada producto de un disturbio, al suspender dicho disturbio, suele dar inicio a la sucesión secundaria y tender a otros estados o al previo (McCook, 1994). En los distintos ambientes del pastizal de la Pampa Deprimida el efecto del cambio en el manejo del pastoreo (de pastoreo continuo a rotativo) o la exclusión dio como resultados mejoras en la performance forrajera consecuente a una reinstalación de especies nativas y/o naturalizadas de alto valor forrajero (Jacobo et al, 2006; Vecchio, 2014) La recuperación productivas de ambientes degradados a partir de la reinstalación de éstas especies evidencia ventajas respecto al remplazo de la comunidad natural por especies cultivadas, como un menor costo, menor riesgo ecológico y conservar la heterogeneidad del ambiente y con ello los beneficios de los servicios ecológicos del bioma pastizal. Los programas de restauración no requieren de insumos e involucran frecuentemente descansos y manejos en el pastoreo. La información recopilada devela que los pastizales de la Pampa Deprimida poseen una notable capacidad de recuperación tras la aplicación de dicha técnica.

Es clave para una mejor aplicación de esta estrategia contar con información de dichas especies que junto a otras características del ecosistema permita integrar variables ambientales difíciles de medir directamente como las edáficas (Anderson, 1980; O'Connor et al, 2001; Pyke et al, 2003). *Chl* es una gramínea nativa de verano de buen valor forrajero potencial regeneradora de ambientes degradados y tiene la particularidad de encontrarse casi exclusivamente en los ambientes halomórficos del pastizal. Se desconoce hasta la actualidad experimentos en comunidades halófitas donde después de la suspensión del disturbio o cambio en el manejo del pastoreo se haya evaluado la relación entre la vegetación y las propiedades edáficas, lo que permitiría poder usarse como una herramienta indicadora de condición del ambiente. Se plantearon dos objetivos de trabajo, 1) identificar los cambios en la cobertura relativa de *Chl* durante la sucesión que tiene lugar post exclusión al pastoreo en la estepa de halófitas y 2) evaluar la relación entre la presencia de *Chl* y *Dis* y algunas variables edáficas. Para cumplir con estos objetivos se plantearon dos hipótesis, ambas puestas a prueba mediante experimentos mensurativo (Hurlbert 1984). Hipótesis 1, tras la eliminación del disturbio pastoreo *Chl* adquiere ventaja en la cobertura relativa de la comunidad simplemente porque era más preferida. Hipótesis 2 la mayor presencia de *Chl* es un claro indicio que el estado de salud edáfico es superior al encontrado cuando la especie predominante es *Dis*.

## Metodología

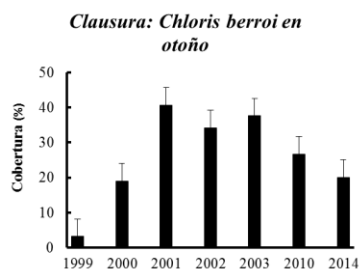
Los datos censales florísticos fueron recopilados en trabajos previos. Los mismos corresponden a sitios seleccionados con predominio de estepa de halófitas en 3 establecimientos ganaderos contiguos ubicados al noreste de la Pampa Deprimida, localidad de Vieytes, partido de Magdalena (57° 37' O 35° 15' S). Todos dedicados a la cría de ganado bovino con similares categorías de animales, carga (0,8 a 1 EV ha<sup>-1</sup>) y un método de pastoreo que no incluía periodos de descanso. Las parcelas venían siendo conducidas bajo diferentes manejos del pastoreo, dos de ellas fueron pastoreadas continuamente por más de 50 años, otras dos a partir de 1999 se le aplicó pastoreo rotativo y adyacente a estas se cercaron dos parcelas que fueron excluidas al ganado vacuno quedando como resultante 6 parcelas (dos bajo pastoreo continuo, dos bajo pastoreo rotativo y dos clausuras). Cada año desde 1999 y hasta 2003 las 6 parcelas fueron censadas (interrumpido en los años 2004 y 2005) con el método de Braun-Blanquet, (1979). De dichos censos se obtuvo una lista completa de especies presentes, su cobertura y la cobertura total en 25m<sup>2</sup> de entre 3 a 5 sitios fijos por parcela. Partiendo de esta información para este trabajo se utilizó la cobertura total y la cobertura específica de *Chl.* y *Dis.* en cada otoño de todos los años relevados. Además en cada sitio de muestreo de la vegetación, en enero de 2007, se recolectó una muestra de suelo compuesta por dos submuestras, tomadas de los primeros 10 cm superficiales. Posteriormente en el Laboratorio de la Cátedra de Edafología de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP) se realizaron análisis del contenido de *Materia orgánica* (Walkley y Black 1934), *pH actual*: relación suelos-agua 1:2,5 mediante el método de medición en pasta (PROMAR 1991) usando pHmetro y *Salinidad*: conductividad eléctrica de extractos de saturación de suelos, usando conductímetro. 3.3. Al final del período experimental se calcularon los coeficientes de correlación de Pearson (r) entre i) la cobertura vegetal de *Chl.* y las variables de las propiedades edáficas.

## Resultados y discusión

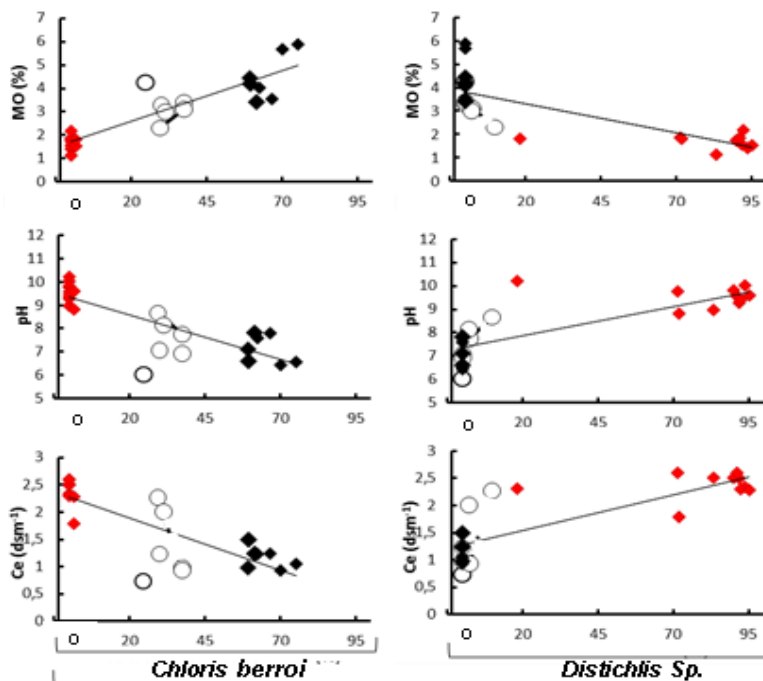
La cobertura de *Chl.* aumento gradualmente durante la sucesión que tuvo lugar en la estepa de halófitas pos exclusión al pastoreo en el año 1999 hasta un punto, tras el cual luego comenzó a disminuir (Figura 1). Al año siguiente de la exclusión la cobertura de *Chl.* aumento a más del doble, llegando a ocupar el 40% de la superficie del suelo en años subsiguientes y registrando descensos importantes a edades más avanzadas de la sucesión (Figura 1). Que al momento de iniciada la clausura (año 1999), en los sitios se registrara la presencia de *Chl.* (Figura 1), da indicios de la existencia de una potencial fuente de material propagativo que pudiera actuar como foco de diseminación de la especie. Por otro lado, que la expresión de dicho foco haya sido tan explosiva posterior a la clausura, sugiere que el disturbio pastoreo ejercía una fuerte presión sobre esta especie, siendo que pudiera ser una especie preferida por los animales y por tal, al suprimir dicha selección, se vería favorecida. El fuerte retroceso en la población de *Chl.* encontrado en edades avanzadas de la sucesión se corresponde con un aumento de la cobertura vegetal y riqueza específica (Vecchio 2014). Tal hecho, daría indicios de la actuación de fenómenos de competencia entre las especies y que *Chl.* retroceda en tal circunstancia, sienta precedentes de ser una especie pobremente competidora por recursos.

Los resultados de este trabajo revelan que existe una correlación entre los cambios florísticos y edáficos que se suscitan en la estepa de halófitas tras la sucesión que tiene lugar pos exclusión al pastoreo o como consecuencia de cambios en el manejo del pastoreo (continuo por rotativo). El aumento en la cobertura de *Chl.* registró una correlación positiva con el contenido de MO ( $r^2 = 0,78$ ) y negativa con el pH ( $r^2 = 0,84$ ) y Ce ( $r^2 = 0,52$ ); (Figura 2) El pH tendió a ser más cercano a la neutralidad a mayor porcentaje de *Chl.* en la cobertura total de la vegetación. En contraposición, las parcelas con mayor predominio de especies del género *Dis.* en la cobertura, registraron en el suelo un menor contenido de MO, niveles

de pH más alcalinos y valores de Ce mayores (Figura 2). Esto da cuenta que algunas variables de las propiedades edáficas encontrada en las estepas son diferentes según la especie dominante fuera una u otra.



**FIGURA 1.** % de cobertura de *Chloris berroi* en el suelo durante 15 años de sucesión pos exclusión al pastoreo en la estepa de halófitas del pastizal de la Pampa Deprimida.



Representatividad sobre la cobertura

**FIGURA 2.** Correlación entre el % de materia orgánica MO, pH y conductividad eléctrica (Ce) y la cobertura relativa de dos especies (*Chloris berroi* y *Distichlis* sp) en estepas de halófitas del pastizal de la Pampa Deprimida con diferente manejo en el pastoreo: continuo ♦, rotativo ○ y clausura ◆

En todos los casos la mayor presencia de *Chl.* en la cobertura del suelo estaría relacionado a una condición edáfica de la estepa más saludable. Trabajos relacionados, mostraron como en situaciones donde *Chl.* era dominante en la cobertura, se correspondía con valores mayores de productividad primaria neta aérea (PPNA) y de forraje con mayor calidad nutricional (trabajo en redacción). Vazquez y colaboradores (2001) relacionaron variables edáficas y su significancia en la PPNA de estepas en la Pampa Deprimida y encontraron que entre otras variables, el pH podía predecir con mayor significancia la PPNA del ambiente. Otros autores han trabajado en este pastizal encontrando correlación entre la vegetación y el suelo y en función a ello han podido definir ambientes (Burkart et al., 2005; Perelman et al., 2005), pero hasta el momento no se han registrado trabajos que correlacionaran distintas situaciones de cobertura de la vegetación con el estado de condición del suelo de la estepa. Cabe destacar la importancia de estudios posteriores que develen que incidencia tienen esas especies en los cambios registrados en el suelo.

## Conclusiones

La cobertura de *Chloris berroi* en la estepa de halófitas se ve favorecida cuando el método de pastoreo incluye periodos de descansos y la mayor representatividad de esta especie en la estepa indica un estado más saludable de este ambiente.



## Agradecimientos

A las Cátedras de Forrajicultura y Praticultura y de Edafología de la FCAyF UNLP.

## Referencias bibliográficas

- Anderson D, J Del Aguila, A Marchi, JC Vera, E Oriente, & A Bernardón (1980) Manejo racional de un campo en la región árida de Los Llanos de La Rioja. INTA, Bs. As.
- Braun-Blanquet, J. (1979) Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Blume Ediciones, Madrid.
- Bilenca, D & F Miñarro (2004) Identificación de áreas valiosas de pastizal (AVPs) en las pampas y campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil. Ed. Fundación Vida Silvestre. 352pp
- Burkart SE, MF Garbulsky, CM Ghera, JP Guerschman, RJC León, M Oesterheld & SB Perelman. (2005) Las comunidades potenciales del pastizal pampeano bonaerense. Pp. 379-399. En: M. La heterogeneidad de la vegetación de los agroecosistemas. Un homenaje a Rolando León. Editorial Facultad de Agronomía. UBA.
- Chaneton EJ & JM Facelli (1991) Disturbance effects plant community diversity: spatial scales and dominance hierarchies. *Vegetatio* 93: 143-155.
- Jacobo EJ, AM Rodríguez, N Bartoloni & VA Deregibus. 2006. Rotational grazing. Effects on Rangeland Vegetation at a Farm scale. *Journal of Range Management* 59: 249-257.
- McCook LJ (1994) Understanding ecological succession: causal models and theories, a review. *Vegetatio* 110: 115-147.
- Milchunas DG, & WK Lauenroth. (1993) Quantitative effects of grazing on vegetation and soils over a global range of environments. *Ecological Monographs* 63: 327-66.
- O'Connor T, Haines L & A Snyman (2001) Influence of precipitation and species composition on phytomass of a semiarid African grassland. *Journal of Ecology* 89: 850-860
- Perelman SB; Batista WB & RJC León (2005). El estudio de la heterogeneidad de la vegetación. Fitosociología y técnicas relacionadas. pp 321-350. La heterogeneidad de la vegetación de los agroecosistemas. Un homenaje a Rolando León. Editorial Facultad de Agronomía, UBA.
- Pyke E, D Herrick J, Shaver P, & M Pellant (2003). What is the standard for rangeland health assessments?. *Proc. VII International Rangeland Congress* 764-766
- Rusch G & M Oesterheld (1997) Relationship productivity, and species and functional group diversity in grazed and non-grazed Pampas grasslands. *Oikos* 78:519-526.
- Holling, CS (1973) Resilience and stability of ecological systems. *Ann. Rev. Ecology. Systems* 4: 1-23
- Shannon CE. & W Weaver. (1963) *The mathematical theory of communication*. University of Illinois Press. Urbana 2: 178-199
- Soriano A (1992) Río de la Plata grasslands. In: Coupland, R.T. (Ed.) *Natural grasslands: introduction and western hemisphere*. Ecosystems of the World. Elsevier, Amsterdam. pp 367-407
- Tilman D, Reich PB. & JMH Knops. (2006) Biodiversity and ecosystem stability in a decade-long grassland experiment. *Nature* 441: 629-632.
- Vazquez P, JL Azquez, JL Costa & P Godz. (2001) Predicción de la PPNA de pastizales naturales de la Pampa Deprimida utilizando propiedades del suelo. *Soil Science* 19 (2) 136-143.
- Vecchio, MC (2014) Modificaciones en la vegetación y el suelo inducidos por el manejo del pastoreo en la estepa de halófitas de la Pampa Deprimida. Tesis para obtener el grado de Magister en Recursos Naturales, Escuela para Graduados Alberto Soriano. FAUBA, Argentina, 143 pp.
- Walkley A & JA Black (1934) An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic titration method. *Soil Science*. 37:29-38.