

Atributos forrajeros de la vegetación integrante de un pastizal natural de un establecimiento ganadero de la Cuenca del Salado bajo pastoreo regenerativo.

Forage attributes of the vegetation of a natural grassland from a livestock establishment in the Salado Basin under regenerative grazing

María Elena Olivera¹, Estela Postulka², Cristian De Magistra³, Alejandra Verónica Casal^{4,7}, Soledad Lorenz⁵, Oscar Medina⁶

marielenaolivera@yahoo.com.ar, epostulka@yahoo.com, crisico2@hotmail.com, casal.alejandra@inta.gob.ar, slorenz.iz@gmail.com, osmedina1995@gmail.com

¹⁻⁶ Cátedra de Forrajicultura y Manejo de Recursos Forrajeros, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Lomas de Zamora, 1832, Lomas de Zamora, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

⁷ INTA Maipú

Recibido 19/12/2023; Aceptado: 06/02/2024

Resumen: Una forma de conservar y mejorar la diversidad de los pastizales naturales es mediante la ganadería regenerativa. La medición de la composición florística permite predecir el comportamiento de las especies y cómo su variación repercute en la comunidad biológica. Con el propósito de evaluar este comportamiento en un pastizal natural, se determinó: i) especies presentes, ii) calidad mediante la contribución forrajera específica y el valor pastoral y iii) la cantidad de materia seca por hectárea. El trabajo se realizó en abril de 2020 en el establecimiento “El Remanso del Salado, Castelli, Bs. As., Argentina, dedicado a la cría vacuna a pastizal natural bajo ganadería regenerativa con PRV como manejo del pastoreo. Sobre 34,5 ha se marcaron 4 transectos de 10 m lineales georreferenciadas. Las especies encontradas se identificaron y se agruparon en grupos funcionales (GF). Se calculó la Contribución forrajera específica (CFE) y total (CFET) y Valor pastoral (VP) para cada GF y total (VPT). Se determinó, además, la producción de materia seca/ha (kg MS/ha). Los datos se analizaron mediante ANOVA y test de comparación de medias DGC ($p < 0,05$) con Infostat (2022). Las 25 spp encontradas se agruparon en 11 GF. El 28% de las spp. correspondió al GF Poaceae, el 20% al GF Fabaceae y el 52% al GF Otras. La CFET fue de 99,57% (71,87% Poaceae, 17,45% Fabaceae y 10,25% Otras). El VPT se encontraba conformado por pastos de calidad muy alta (67,56). Por otra parte de los 2.797,83 kg MS/ha totales, el 84,26% fueron Poaceae, 10,01% Fabaceae y 5,71% Otras. Para las condiciones de este trabajo, el pastizal natural bajo estudio se encuentra integrado por pastos de calidad muy alta según su VP. La CFE y VP posicionó a Poaceae como la familia con mayor aporte a la calidad y cantidad de forraje en la época otoñal.

Palabras Clave: Composición florística; Contribución forrajera específica; Valor Pastoral; Producción forrajera; Calidad forrajera.

Abstract: One way to conserve and improve the diversity of natural grasslands is through regenerative livestock management. Measuring floristic composition makes it possible to predict the behavior of species and how their variation impacts the biological community. With the objective of evaluating this behavior on a natural grassland, were determined: i) presented species, ii) quality through the specific forage contribution and pastoral value and iii) amount of dry matter (DM) per hectare (kg DM/ha). The work was carried out at the “El Remanso del Salado” farm located in Castelli, Buenos Aires, Argentina, on april 2020, dedicated to raising cattle on grassland through regenerative management by PRV grazing management. On 34,5 ha, 4 georeferenced transects of 10 linear meters were marked. The species were identified and grouped into functional groups (FG). The Specific and Total Forage Contribution (SFC and TSFC) were calculated, as well as Pastoral Value (PV) per FG and total (TPV). The dry matter production/ha (kg DM/ha) was also determined. Data were analyzed using ANOVA and DGC mean comparison test ($p < 0.05$) with Infostat (2022). The 25 spp founded were grouped into 11 GF. The 28% of the total spp found corresponded to FG Poaceae, 20% to FG

Fabaceae and 52% to FG Others. The TSFC was 99.57% (71,87% Poaceae, 17,45% Fabaceae and 10,25% Others). The TPV showed grasses with high quality (67.56). From the total 2.797.83 kg DM/ha Poaceae contribute 84.26%, Fabaceae 10.01% and Others 5.71%. For the conditions of this work, the natural grassland under study is formed by high-quality grasses according to their PV. Furthermore, the SFC together with the PV for FG positioned the Poaceae as the family with the greatest contribution to the quality and quantity of forage in the autumn.

Keywords: Floristic composition; Specific Forage contribution; Pastoral Value; Forage Production; Forage Quality.

1. Introducción

La Pampa Deprimida, que incluye la Depresión (Cuenca) del Salado y la Depresión de Laprida, cubre 9 millones de hectáreas en la provincia de Buenos Aires, Argentina (Vecchio *et al.*, 2022). Es una de las regiones de pastizales más extensa del país (Oyarzabal *et al.*, 2018). La heterogeneidad florística de la región está asociada a la heterogeneidad geográfica y edáfica. Estos pastizales templados son comunidades vegetales caracterizadas por la abundancia de un estrato herbáceo dominado por gramíneas, conformando praderas con diferentes coberturas y alturas de hierbas (Carretero, 2018). El arreglo espacial de la vegetación queda constituido por un mosaico de comunidades herbáceas (Burkart *et al.*, 1969), donde la composición de especies responde a variaciones locales, además de haber sido modificada por siglos de pastoreo por ganado doméstico que, no solo modificó la composición de especies, sino que también favoreció la introducción de numerosas especies exóticas (León *et al.*, 1984)

Conforme al manejo de pastoreo que se realice sobre el pastizal natural, se puede conducir a la permanencia o promoción de especies de importancia para la alimentación del ganado vacuno, o a la desaparición paulatina de aquellas especies de mayor preferencia (Carretero, 2018). En este sentido, Rodríguez y Jacobo (2012) postulan que el pastoreo continuo ha causado el deterioro de los pastizales naturales de toda la Región Pampeana, reduciendo significativamente la productividad primaria neta aérea, su distribución estacional, su calidad nutricional, como así también la diversidad de su flora y fauna.

Una forma de conservar y mejorar la diversidad de estos pastizales es mediante la ganadería regenerativa y/o agroecológica. En ellas, se proponen pastoreos en manada, imitando a la naturaleza, y manejando a los animales como rebaño denso de herbívoros, interactuando y en constante migración, es decir cargas instantáneas altas con corto tiempo de ocupación en pequeñas superficies, con descansos prolongados y programados de cada parcela. El impacto animal que puede ser generado mediante la alta densidad de animales, alternado con períodos de recuperación o descanso, permite que plantas y microorganismos del suelo se recuperen, aumentando la actividad biológica y mejorando los ciclos del ecosistema, entre ellos, la captura de carbono. Así se logran, suelos biológicamente más activos, uso mínimo de insumos, mayor producción de forraje y alta carga animal, aportando a revertir los efectos del cambio climático (Jaimes, 2021). Casal *et al.* (2014) también afirman que la planificación en la utilización de los pastizales naturales incluyendo descansos, pastoreos controlados y un adecuado remanente de área foliar, son acciones que deben cumplirse en forma alternada en pos de conservar y mejorar las condiciones del suelo, recuperar la cantidad, el vigor y la calidad de las especies afectadas por sobrepastoreo.

Conocer acerca de las diferentes especies que componen nuestros pastizales, evaluar el potencial de cada sitio y la dinámica estacional del forraje, estimar la disponibilidad de forraje (Nabinger *et al.*, 2011), así como la calidad forrajera son algunas consideraciones que se deben profundizar. En este sentido, Campos (2020) señala que la medición de la diversidad permite reconocer la relación de las especies en un área geográfica determinada, lo cual posibilita la predicción del comportamiento de éstas y cómo su variación repercute en la comunidad biológica.

Por otra parte, la oferta forrajera de un pastizal natural es una combinación de diferentes formas biológicas (dicotiledóneas herbáceas y pastos) y de distintas partes de plantas (tallos, hojas,

flores, frutos). Estas características de la vegetación pueden ser descriptas y analizadas utilizando distintos indicadores o atributos forrajeros.

El Valor Pastoral (VP) es un indicador que relaciona la cobertura, la contribución forrajera específica de cada especie vegetal presente y el índice de calidad específico, permitiendo la valoración de los pastos en forma empírica, mediante un parámetro estimativo de su calidad (Daget y Poissonet, 1971). Por un lado, el Índice de calidad específico (IE) utilizado en el cálculo de VP, es un indicador forrajero basado en la interpretación de numerosos atributos botánicos, contenido en nutrientes, productividad, digestibilidad, apetecibilidad, etc. y sobre su consumo por parte del ganado (Viñales, 2014). Este es un valor individual que se le asigna a cada especie vegetal en términos de la utilización por el animal y de su calidad nutritiva. El Valor Pastoral es un índice que clasifica a los pastos con valores comprendidos entre 0 y 100, valores mayores a 50 corresponden a los pastos de un pastizal determinado de calidad muy alta, entre 25-50 a los pastos de calidad media, entre 10-25 los pastos son de calidad baja y menores de 10, los pastos son de calidad muy baja. El Valor Pastoral, entonces, constituye una herramienta relativamente objetiva, sencilla y barata que, junto a los valores de producción de forraje, brinda información valiosa sobre la calidad y cantidad del pastizal (San Miguel *et al.*, 2012).

Borer *et al.* (2017) sugieren que existe evidencia fuerte que indica que una mayor estabilidad de los pastizales, dado por una alta diversidad, lleva a una mayor estabilidad de biomasa a lo largo del tiempo.

El objetivo de este trabajo fue determinar, en un pastizal natural de la Cuenca del Salado bajo pastoreo regenerativo, durante el otoño: i) las especies presentes (identificarlas y clasificarlas por grupo funcional; ii) la calidad, mediante la contribución forrajera específica y el valor pastoral de los diferentes grupos funcionales de especies vegetales; y iii) la cantidad de materia seca por hectárea.

2. Materiales y métodos

El trabajo se realizó en el establecimiento “El Remanso del Salado”, ubicado en la localidad de Cerro de La Gloria, Castelli, Bs As, Argentina (35°56'58"S-57°27'50,13"O). El clima es templado húmedo, con precipitaciones que se distribuyen durante todo el año (isohigro), con medias anuales de 800-900 mm aproximadamente (Vázquez y Rojas, 2006) y temperatura media anual de 15,2°C; se caracteriza por déficit de lluvias en verano y de excesos en invierno. Los suelos tienen un horizonte arcilloso de baja permeabilidad subsuperficial que desencadenan alternancias de sequías y anegamientos (Vecchio *et al.*, 2022).

El establecimiento posee una superficie de 94 ha. La actividad que allí se realiza es la cría de ganado vacuno con pastizal natural como única base forrajera. Antes del año 2006, el pastoreo era de tipo continuo, a partir de dicho año se comenzó con pastoreo rotativo intensivo denominado Pastoreo Racional Voisin (PRV), descansos prolongados programados de 80 a 140 días (dependiendo de la estación del año y las condiciones climáticas), en potreros de 0,6 a 0,7 has, con una carga promedio anual de 1,6 EV/ha/año y una carga instantánea de 2,3 EV/ha, sin uso de agroquímicos.

Se seleccionó un área representada por un complejo de ambientes típicamente ganaderos, media loma y bajo dulce, definidos por su posición en el paisaje, vegetación y el tipo de suelo (León, 1975). Una vez seleccionada el área, se establecieron las unidades de muestreo. Cada una de ellas fue elegida al azar y se correspondió con una línea transecta (Rabinowitz, 2003) de 10 m lineales georreferenciada en dirección al norte (T), más un área a cada lado de la misma de 1 m de ancho (Unidad de muestreo=UM). Sobre cada transecta se realizaron 50 puntos de muestreo distantes a 20 cm entre sí. Para la lectura, se utilizó una aguja metálica de un metro de largo la cual era bajada en forma perpendicular a la transecta en cada punto de muestreo (Figura 1). Los registros de la vegetación se hicieron a lo largo de la aguja, anotándose todas las especies que ésta tocaba y se completó la información en una planilla preparada para tal efecto.

El 16/04/20, sobre 34,5 has, se marcaron 4 transectas (T), más el área adyacente o unidades de muestreo (UM). Sobre cada transecta se determinó:

Composición florística: se identificaron todas las especies presentes, y se clasificaron con la ayuda bibliográfica de las distintas floras de la zona (Burkart, 1969; Cabrera y Zardini, 1993; Nicora y Rúgolo, 1997). Estas especies se agruparon por grupo funcional (GF): Familia: Poaceae (P), Fabaceae (F), Otras (O), Nat: nativas, Ext: exóticas, Pe: perennes, A: anuales, I: invernales y E: estivales.

Contribución forrajera específica (CFE) por especie y total (CFET): relación entre el número de toques forrajeros efectuados a una especie a lo largo de la transecta cada 20 cm y el número de toques forrajeros totales (50 puntos) (Elissalde *et al.*, 2002). Por cada toque forrajero, se adjudicó el valor 1 y cuando se encontró más de una especie por toque forrajero, el valor que se calculó fue $1/n_i$. El valor de la CFE por especie correspondió a la suma del valor adjudicado en cada punto de muestreo, reflejando el aporte que cada especie realiza a la masa forrajera total. La sumatorias del CFE de cada especie y grupo funcional resultó en el CFE Total

Figura 1

Vista del muestreo de la composición florística con el método de línea transecta de 10 m lineales con puntos equidistantes a 20 cm



Valor pastoral (VP): calidad relativa de la vegetación, basada en la composición florística, la calidad y la cantidad de las especies que la componen. Se calculó por grupo funcional y total mediante la siguiente fórmula:

$$VP = 0.2 \times (CFE \times IE) \times CFT$$

CFE: Contribución forrajera específica.

IE: índice de calidad específico.

0.2: constante que se emplea para mantener el rango de los Valores Pastorales entre 0 y 100.

CFT: cobertura forrajera total

Para el cálculo de VP, se utilizó el Índice de calidad específico (IE), el cual refleja el valor nutritivo de las especies y el grado de aceptabilidad de esas especies por parte del ganado. Este índice

fue tomado de diferentes autores: Rosengurtt (1979), Cahuepé (1994), Hidalgo *et al.* (1998), Cahuepé e Hidalgo (2005), Roitman y Preliasco, (2012), Vázquez de Aldana *et al.* (2009), Carretero (2018) y Criado (2014). En aquellas especies no encontradas en la bibliografía se determinó bajo criterio personal según el porte, la accesibilidad de la planta al pastoreo y la palatabilidad de la especie. El mismo varía entre 0-5, donde 0: especies no forrajeras, 1: especies pobremente forrajeras, 2: especies regulares, 3 especies buenas, 4 especies muy buenas y 5 especies excelentes. La sumatorias del valor pastoral de cada especie y grupo funcional resultó en el VP Total.

Producción de materia seca: se determinó la cantidad de materia vegetal por unidad de superficie mediante cortes con tijera de mano realizado sobre cuadrantes de muestreos de 0,25 m² al ras del suelo (Figura 2). Se tomaron 3 repeticiones por UM. El material cortado se colocó en bolsas de polietileno rotuladas y se llevaron al laboratorio. Allí se separaron las fracciones: materia verde por grupo funcional (Poaceae, Fabaceae, Otras especies.) y broza. Cada fracción verde se llevó a estufa a 60°C hasta peso constante para la determinación de materia seca de cada grupo funcional y total. Los resultados se informan en kg MS/ha.

Figura 2

Evaluación de la cantidad de materia verde por unidad de superficie (0,25 m²) al ras del suelo medido en la UM



Los datos de MS/ha se analizaron mediante ANOVA y test de comparación de medias DGC ($p < 0,05$), con Infostat (2022).

3. Resultados y discusión

Las 25 especies encontradas e identificadas, se muestran a continuación en la Tabla 1. Las mismas estuvieron representadas en 8 familias: 28% correspondió a Poaceae con 7 spp, 20% a Fabaceae con 5 spp, el 20% a Asteraceae con 5 spp, 4% a Apiaceae con 1 sp, 8% a Verbenaceae con 2 spp, 8% a Cyperaceae con 2 spp, 8% a Plantaginaceae con 2 spp y 4% a Convovulaceae con 1 sp.

Dentro de Poaceae, la mayoría de las especies correspondieron al GF Nativas Perennes Estivales (P Nat Pe E). Para Fabaceae, de las 5 spp encontradas, una sola era Nativa, mientras que las 4 restantes eran Exóticas. Cabe destacar que, de estas exóticas, dos de ellas se encuentran naturalizadas en estos ambientes de media loma y bajo dulce. Para el grupo funcional Otras, Asteraceae fueron las que tuvieron la mayor cantidad de spp. siendo la mayoría Nativas tanto Anuales como Perennes. Dentro de Cyperaceae y Verbenaceae, fueron todas nativas perennes invernales para las primeras y estivales para las segundas.

Con respecto a la Contribución forrajera específica total (CFE total) fue de 99,57% (Tabla 1), donde las familias que mayor CFE aportaron al sistema fueron los GF Poaceae con el 71,87% y Fabaceae con 17,45%, mientras el GF Otras solo el 10,25%. En la familia Poaceae (P), *Paspalum dilatatum* Poir (NatPeE) representó el 25,44% seguido por *Cynodon dactylon* (L.) Pers. (ExtPeE) con 22,56% y *Stenothaphrum secundatum* (Walter.) Kuntze (Nat Pe E) con 11,62%. Dentro de Poaceae, el 41,58% de CFE correspondió a Nat Pe E (spp de mayor participación fueron *Paspalum dilatatum* Poir., *Stenothaphrum secundatum* (Walt.) O. kuntze, *Setaria geniculata* (Lam) Beauv., *Panicum milioides* Nees ex Trin. y *Botriochloa laguroides* (D.C.) Pilg), el 22,5% a Ext Pe E (donde la especie de mayor participación fue *Cynodon dactylon* (L.) Pers.) y el 7,7% a Ext Pe I (siendo *Festuca arundinacea* Schreb la de mayor relevancia).

Tabla 1

Composición florística del pastizal: especies encontradas ordenadas por Familias y clasificadas por origen, duración, ciclo, contribución forrajera específica (CFE) e Índice específico (IE).

| Familia | Especies | Origen | Duración | Ciclo | CFE | IE | Fuente bibliográfica del IE |
|---|--|--------|----------|-------|--------------|-------------------|--------------------------------|
| Poaceae (P) | <i>Botriochloa laguroides</i> (D.C.) Herter | Nat | Pe | E | 3.11 | 4 | Hidalgo et al, (1998) |
| | <i>Stenothaphrum secundatum</i> (Walter.) Kuntze | Nat | Pe | E | 11.62 | 2 | Carretero (2018) |
| | <i>Panicum milioides</i> Nees ex Trin | Nat | Pe | E | 0.26 | 4 | Carretero (2018) |
| | <i>Paspalum dilatatum</i> Poir | Nat | Pe | E | 25.44 | 4 | Cahupé e Hidalgo (2005) |
| | <i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelén | Nat | Pe | E | 1.14 | 3 | Criterio personal |
| | <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers | Ext | Pe | E | 22.56 | 2 | Roitman y Preliasco (2012) |
| | <i>Festuca arundinacea</i> Schreb. | Ext | Pe | I | 7.74 | 4 | Roitman. y Preliasco (2012) |
| Fabáceae (F) | <i>Adesmia bicolor</i> (Poir) DC. | Nat | Pe | I | 10.78 | 4 | Roitman. y Preliasco (2012) |
| | <i>Lotus tenuis</i> Waldst & Kit. ex Willd. | Ext | Pe | E | 4.52 | 4 | Criado (2014) |
| | <i>Trifolium repens</i> L. | Ext | Pe | I | 1.75 | 5 | Hidalgo et al (1998) |
| | <i>Medicago lupulina</i> L. | Ext | An | I | 0.24 | 5 | Vazquez de Aldana et al (2009) |
| Otras (O) | <i>Melilotus indicus</i> L. | Ext | An | I | 0.16 | 3 | Criterio personal |
| | <i>Asteraceae</i> | | | | | | |
| | <i>Ambrosia tenuifolia</i> Spreng | Nat | Pe | E | 0.17 | 0 | Roitman y Preliasco (2012) |
| | <i>Symphotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L. Nesom | Nat | Pe | E | 0.13 | 0 | Rosengurt (1979) |
| | <i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist | Nat | An | E | 0.25 | 0 | Rosengurt (1979) |
| | <i>Leucanthemum vulgare</i> Lam | Ext | Pe | I | 1.10 | 0 | Rosengurt (1979) |
| | <i>Eclipta postrata</i> L. | Nat | An | E | 1.91 | 0 | Rosengurt (1979) |
| <i>Apiaceae</i> | | | | | | | |
| <i>Apium leptophyllum</i> (Pres.) Britton & P. Wilson | Nat | An | E | 0.82 | 0 | Criterio personal | |
| Verbenaceae | <i>Glandularia dissecta</i> (Willd. Ex Spreng.) Schanack & Covas | Nat | Pe | E | 0.35 | 1 | Criterio personal |
| | <i>Phila canescens</i> (L.) Greene | Nat | Pe | E | 1.89 | 0 | Criterio personal |
| Cyperaceae | <i>Eliocaris bonaerensis</i> Nees | Nat | Pe | I | 0.67 | 3 | Carretero (2018) |
| | <i>Carex bonaerensis</i> Desf. Ex Poir | Nat | Pe | I | 0.26 | 3 | Hidalgo et al (1998) |
| Plantaginaceae | <i>Plantago lanceolata</i> L. | Ext | Pe | I | 2.32 | 4 | Vazquez de Aldana et al (2009) |
| | <i>Agalinis communis</i> (Cham. & Schltld.) D'Arcy | Nat | Pe | I | 0.12 | 0 | Roitman y Preliasco (2012) |
| Convovulaceae | <i>Dichondra microcalyx</i> (Hallier f.) Fabris | Nat | Pe | I | 0.26 | 0 | Criterio personal |
| CFE total | | | | | 99.57 | | |

An = anual, Pe = perenne, E = estival, I = invernal, Nat = nativa, Ex = exótica. CFE total= Contribución forrajera específica total.

Dentro de las Fabaceae, *Adesmia bicolor* (Poir) DC. (Nat Pe I) tuvo una participación del 10,78%. El resto de las especies, tanto de P, F y O, participaron con valores menores al 5%. Para Fabaceae correspondió el 10,78% a Nat Pe I (siendo la única especie *Adesmia bicolor* (Poir) DC), el 1,7% a Ext Pe I (*Trifolium repens* L.), el 4,5% a Ext Pe E (*Lotus tenuis* Waldst & Kit. ex Willd.) y en menor proporción, con 0,41% a F Ext A I (*Medicago lupulina* L. y *Melilotus indicus* (L.) All.). *Adesmia bicolor* es una herbácea nativa perenne que, aunque es invernal, aportó altos valores al VP debido a que su ciclo productivo se extiende durante todo el año. Otra leguminosa con mayor representación fue *Lotus tenuis*, una especie perenne exótica de crecimiento estival que se encuentra naturalizada en el área.

El grupo Otras fue el de menor participación, con el 3,22% para Nat Pe E (integrado por *Ambrosia tenuifolia* Spreng, *Symphyotrichum squamatum* (Spreng.) G.L. Nesom, *Glandularia dissecta* (Willd. ex Spreng.) Schanack & Covas, *Phila canescens* (L.) Greene, 0,26% para Nat Pe I (*Eliocaris bonaerensis* Nees., *Carex bonaerensis* Desf. ex Poir y *Agalinis communis* (Cham. & Schltdl.) D'Arcy, *Dichondra microcalyx* (Hallier f.) Fabris, 3,12% para Nat A E (*Conyza bonariensis* (L.) Cronquist, *Eclipta prostrata* L., *Apium leptophyllum* (Pres.) Britton & P. Wilson) y 3,69% para Ext Pe I (*Leucanthemum vulgare* Lam., *Plantago lanceolata* L.)

Los resultados muestran que, la familia dominante en término de especies es el GF Poaceae, lo cual concuerda con el concepto de pastizal (Entraigas *et al.*, 2013; Carretero, 2018). Dentro de esta familia se encontró una mayor presencia de especies estivales, lo cual se debió a la época del año en que fue realizado el muestreo, en la cual estas especies de verano se encuentran aun vegetando y floreciendo. Las Poaceae perennes nativas y exóticas fueron las que aportaron mayor calidad, con alta participación de *P. dilatatum* Poir. *F. arundinacea* fue la única especie exótica perenne invernal registrada, la cual se encontraba en general en pleno rebrote otoñal, pronta a producir forraje para la época otoño-invierno-primaveral.

Cabe destacar que la mayoría de las especies era Perennes y Nativas, lo cual le daría a este sistema estabilidad y resiliencia en el tiempo, asegurando la productividad del mismo.

El GF Fabaceae, por su parte, estuvo representado por especies Nativas como la *A. bicolor*, de producción invernal y perenne y dos exóticas, pero naturalizadas en la Cuenca del Salado, el *T. repens* y el *L. tenuis*. Ambas especies prosperan y se comportan como nativas, sumando forraje de excelente calidad, el trébol blanco en la época otoño-invierno-primavera y el Lotus en primavera-verano-otoño, con todas las ventajas que brindan ambas, como el aporte de nitrógeno de fijación biológica, diversidad, producción de forraje y estabilidad al sistema, entre otros.

El GF Otras estuvo presentado por numerosas familias que aportan a la diversidad, con gran cantidad de especies nativas y perennes.

León, *et al* (1984) afirman que la composición de especies responde a las variaciones locales, además de haber sido modificado por siglos de pastoreo por el ganado doméstico, que no solo modificó la composición de especies nativas, sino que también favoreció la introducción de numerosas especies exóticas. Para el caso de este pastizal, de las 25 spp encontradas, solo 8 de ellas correspondieron a Ext, como es el caso de *Cynodon dactylon*, *F. arundinacea* para el GF Poaceae; *T. repens* y *L. tenuis*, *Medicago lupulina* y *Melilotus indicus* para el GF Fabaceae; y *Leucanthemum vulgare* y *Plantago lanceolata* para el GF Otras.

El índice de calidad específico (IE) y su fuente bibliográfica para cada especie figuran en la Tabla 1. Si analizamos las Poaceae, la mayoría de las spp encontradas fueron clasificadas como buenas y muy buenas forrajeras, salvo *Cynodon dactylon* (L.) Pers. y *Stenothaphrum secundatum* (Walter.) Kuntze, que se consideraron de regular calidad forrajera. En este sentido, Cahuepe (1994) considera que ambas especies tienen un hábito de crecimiento rastrero estolonífero, por lo que su participación en la dieta por accesibilidad es menor, indistintamente de su calidad nutricional. Fabaceae estuvo integrado por especies con valores que van desde buenas a excelentes forrajeras. Cuando analizamos Otras, la mayoría de las familias participantes fueron consideradas como no forrajeras, a excepción de las Cyperaceae, clasificadas como buena forrajera y, dentro de Plantaginaceae, *Plantago lanceolata* L, que se clasificó como muy buena forrajera. A pesar que autores como Roitman y Preliasco (2012), Rosengurt (1979) y Cahuepe (1994) consideran que algunas de las especies integrantes del

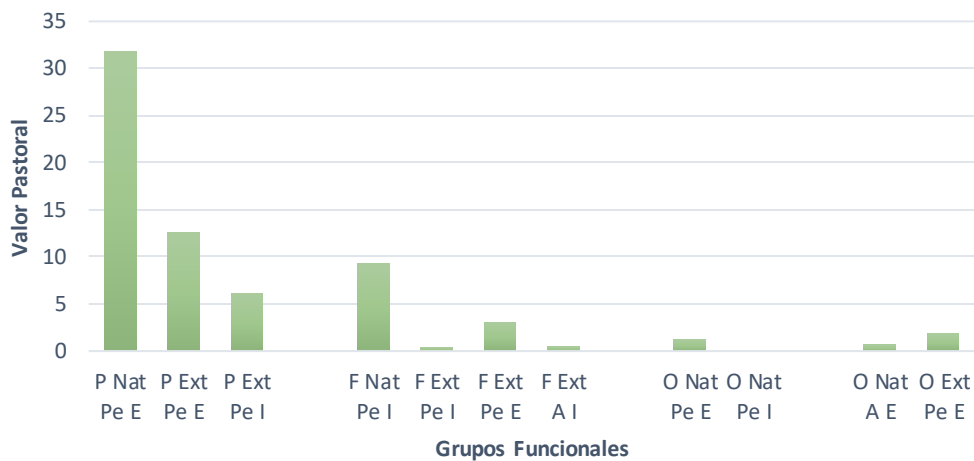
Otras tienen IE=0, el método de pastoreo utilizado en este establecimiento obliga a los animales a que esta especie integren el bocado del animal, salvo aquellas que por su porte rastrero o estoloníferas no permiten su accesibilidad.

Se analizó la calidad forrajera global del sitio de muestreo a través del Valor Pastoral (Figura 3). Este permitió observar en un momento del año, la calidad relativa de la vegetación. Este pastizal natural, para el otoño del 2020, estuvo conformado por pastos de calidad muy alta, con VP total de 67,56, correspondiendo 50,46 a Poaceae, donde la mayor participación la tuvo *Paspalum dilatatum* Poir., 13,26 a Fabaceae y 3,82 a Otras especies. Del VP total, el 94% correspondió los grupos funcionales Poaceae y Fabaceae.

Si bien los IE de las spp integrantes del GF Fabaceae poseen valores más altos que los de las del grupo funcional Poaceae, el VP Poaceae fue mayor que el VP Fabaceae, debido a la presencia de más individuos de gramíneas dentro del pastizal.

Figura 3

Valor Pastoral (VP) por grupo funcional: P: Poaceae, F: Fabaceae, O: Otras, Nat: nativas, Ext: exóticas, Pe: perennes, A: anuales, I: invernales y E: estivales.



San Miguel *et al.* (2012), consideran a las asociaciones de pastos que superen un valor pastoral total de 50 como comunidades de calidad muy alta, este valor podría establecerse como límite inferior de los pastos. También destacan el importante papel que desempeñan las especies con altos valores de IE, poseen alta palatabilidad y calidad; además, éstas, a pesar de ser intensamente consumidas, se benefician del pastoreo y lo necesitan para alcanzar elevados grados de abundancia. Todos ellos son pastos modelados y mejorados durante años por el aprovechamiento ganadero (León *et al.*, 1975, Carretero, 2018),

La Tabla 2 muestra la producción de materia seca total por unidad de superficie para el momento del muestreo. En la misma se detalla que, de los 2.797,83 kg MS/ha total, el grupo funcional Poaceae participó aportando la mayor cantidad de forraje, con 2.271 kg MS/ha, correspondiendo 84,26% del total de la producción, seguido por Fabaceae, con el 10,01% y luego, por las Otras Familias con el 5,71% de MS/ha.

Tabla 2

Producción de materia seca por unidad de superficie (kg MS/ha) de Poaceae, Fabaceae, Otras y total.

| Familia | Poaceae | Fabaceae | Otras familias |
|------------------|------------------|----------------|----------------|
| Producción de MS | 2.271,00±463,2 a | 376,92±328,5 b | 149,92±83,4 c |
| Producción Total | 2.797,83±192,5 | | |

Las Poaceae, además de presentar el mayor VP con sus especies, aportó la mayor cantidad de materia seca/ha. Podría decirse que las especies que mayor calidad que le aportan al pastizal son además las que mayor cantidad de materia seca producen. Poaceae y Fabaceae sumaron el 94 % del total de la materia seca producida, igual que del VPT.

4. Conclusiones

Para las condiciones de este trabajo, el pastizal natural bajo estudio se encontró integrado por pastos de calidad muy alta según su Valor pastoral. Además, la contribución forrajera específica, junto al valor pastoral y al contenido de materia seca producido por grupo funcional, posicionan a Poaceae como la familia con mayor aporte a la calidad y producción de forraje en la época otoñal.

El método del Valor Pastoral constituye una herramienta relativamente objetiva, sencilla y económica para cuantificar, mediante un valor numérico, la calidad de los pastos herbáceos naturales. Por otra parte, si se emplean procedimientos homogéneos, se podría llevar a cabo comparaciones entre comunidades.

5. Agradecimientos

Al Programa de Subsidios LomasCyt 2018 otorgado por la Universidad Nacional de Lomas de Zamora
A la familia Correa-Lorenz por permitimos realizar los muestreos en su campo.

6. Referencias bibliográfica

- Borer, E. T., Grace, J. B., Harpole, W. S., MacDougall, A. S. & Seabloom, E. W. (2017). A decade of insights into grassland ecosystem responses to global environmental change. *Nature Ecology and Evolution* 1, 0118.
- Burkart, A. (1969-2005). *Flora ilustrada de Entre Ríos*. Tomo 6 (Partes, II, III, IV, V y VI). Colección Científica del INTA.
- Cabrera, A.L y Zardini, E. M (1993). *Manual de la Flora de los alrededores de Buenos Aires*. (2ª ed.). ACME-
- Cahuepé, M. A. e Hidalgo, L. G. (2005). La Pampa Inundable: el uso ganadero como base de la sustentabilidad social, económica y ambiental. En: M. Oesterheld, M. R. Aguiar, C. M. Ghera y J.M. Paruelo (comps.) *La heterogeneidad de la vegetación de los agroecosistemas. Un homenaje a Rolando J. C. León*. Editorial de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires.
- Cahuepé, M. A. (1994). Ecología y producción animal en la Pampa Inundable, Argentina. En J. P. Pignau *Utilización y manejo de pastizales*. Diálogo XL, IICA
- Campos, J. (2020). *Metodologías de muestreo de la diversidad florística* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio Institucional UNC.
<https://core.ac.uk/download/pdf/287370967.pdf>

- Carretero, N. (2018), Análisis de la variabilidad espacio-temporal del valor forrajero del pastizal natural en la cuenca baja del arroyo del Azul. https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Carretero+Nicolas+An%C3%A1lisis+de+la+variabilidad+espacio-
- Casal, A., Coria D. y Pettinari, J. (2014). *El pastizal natural. Mejoras en la producción de pasto.* https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_-_calidad_nutricional_del_pasto.pdf
- Criado, C. A. (2014). Lotus "Pampa" INTA. *Una herramienta de trabajo para los suelos bajos-inundables.* https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/suelos_salinos/28-Lotus_Pampa.pdf
- Di Rienzo, J., Casanoves, F., Balzarini, M., Gonzalez, L., Tablada, M. y Robledo, C. (2018). *InfoStat versión 2022.* Grupo InfoStat. FCA. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina. <http://www.infostat.com.ar>
- Daget, P. & Poissonet, J. (1971). *From the structure of the vegetation to its quality and productivity in pastures.* Centre d'Études Phytosociologiques et Ecologiques. Montpellier
- Elissalde, N., Escobar, J. M. y Nakamatsu, V. (2002). *Inventario y evaluación de pastizales naturales de la zona árida y semiárida de la Patagonia.* INTA.
- Entraigas, I., Vercelli, N., Carretero, N., Chiramberro, S. y de Dominicis, H. (2013, del 12 al 14 de septiembre). Análisis de la influencia de los anegamientos prolongados en la composición florística de determinados stands del pastizal natural en la cuenca baja del arroyo del Azul. *IV Jornadas y I Congreso Argentino de Ecología de Paisajes*, San Pedro, Argentina.
- Hidalgo, L. G., Cauhepé, M. A. y Erni, A. N. (1998). Digestibilidad y contenido de proteína bruta en especies de pastizal de la Pampa Deprimida. Argentina. *Revista de Investigación Agraria: Producción y Sanidad Animales* 13, 165-177.
- Jaimes, F. R. (2021). Implementación de sistemas de pastoreo planificado y controlado en pastizales serranos: un aporte a la conservación de la naturaleza. *Red Tandilia.* <https://redtandilia.com.ar/implementando-sistemasde-pastoreo-planificado-y-controlado-en-pastizales-serranos-un-aporte-a-laconservacion-de-la-naturaleza-2/>.
- León, R. J. C., Rusch, C. M. y Oesterheld, M. (1984). Pastizales pampeanos, impacto agropecuario. *Phytocoenología* 12 (2-3), 201-218.
- León R. J. C. (1975). Las comunidades herbáceas de la región de Castelli-Pila. Productividad primaria neta de sistemas herbáceos. I, CIC, Monografías 5. La Plata. En W. B. Batista, y R. J. C. León (1992). Asociación entre comunidades vegetales y algunas propiedades del suelo en el centro de la Depresión del Salado. *Ecología Austral* 2, 47-55.
- Nabinger, C., De Faccio Carvalho, P. C., Cassiano Pinto, E. C., y Mezzalira, J. C. (2011). Servicios ecosistémicos de las praderas naturales: ¿es posible mejorarlos con más productividad? *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal* 9 (3-4), 27-34.
- Nicora, E. y Rúgolo De Agrasar, Z. (1997). *Los géneros de gramíneas de América Austral.* Ed. Hemisferio Sur.
- Oyarzabal, M., Clavijo, J., Oakley, L., Biganzoli, F., Tognetti, P., Barberis, I. y León, R. J. (2018). Unidades de vegetación de la Argentina. *Ecología austral* 28(1), 40-63.
- Rabinowitz, A. R. (2003). *Manual de capacitación para la investigación de campo y la conservación de la vida silvestre.* Wildlife Conservation Society.
- Rodríguez, A. y Jacobo, E. (2012). *Pastoreo controlado: Una herramienta para el manejo sustentable de los pastizales naturales en sistemas ganaderos extensivos: Buenas prácticas para una ganadería sustentable de pastizal.* http://awsassets.wwf.org/downloads/cartilla_pastoreo_controlado_kit_de_extension_para_las_pampas_y_campos.pdf.
- Roitman, G. y Preliasco, P. (2012). *Guía de reconocimiento de herbáceas de la pampa deprimida: Características para su manejo.* Fund. Vida Silvestre Argentina.
- Rosengurtt, B. (1979). *Tablas de comportamiento de las especies de plantas de campos naturales en el Uruguay.* Dirección General de Extensión Universitaria, División Publicaciones y Ediciones.
- San Miguel, A., Barbeito, I., Perea, R., Roig, S. y Rodríguez Rojo, M. P. (2012). *Tipología y valoración de los pastos naturales herbáceos de la comunidad de Madrid.* Pastos 2012.
- Vázquez de Aldana, B. R., García Ciudad, A. y García Criado, B. (2009). Relación entre compuestos fenólicos y calidad nutritiva en especies pratenses. En R. Reiné, O. Barrantes, A. Broca y C. Ferrer (Eds.), *La multifuncionalidad de los pastos: producción ganadera sostenible y gestión de los ecosistemas* (pp. 273-278). Sociedad Española para el Estudio de los Pastos

- Vázquez, P. y Rojas, M. (2006). *Zonificación Agroecológica del área de Influencia de la EEA Cuenca del Salado*. Ediciones INTA.
- Vecchio, M. C., Lissarrague, M. I., Heguy, B., Mendicino, L., Rodríguez, A. M. y Golluscio, R. A. (2022). Efecto del pastoreo sobre el banco de semillas en una estepa de halófitas de la depresión del salado. *Ecología Austral* 32, 077-095.
- Viñales, R. R. (2014). *Interacciones entre la actividad ganadera y las actuaciones de restauración previstas en la zona del proyecto "plantando agua"*. https://ecodes.org/documentos/plantando-agua/Informe_Carga_Ganadera.pdf