



Universidad Nacional del Nordeste
Facultad de Ciencia Agrarias

Trabajo Final de Graduación
Modalidad Pasantía

**“Evaluación de un pastizal del Chaco bajo pastoreo de un
rodeo de cría”**

Alumno: Pardo, María Soledad

Asesor: Ing. Agr. (MSc.) Gándara, Luis

Tribunal evaluador: Ing. Agr. (MSc.) Castelán, María Elena

Ing. Agr. Hack, Claudina María

Ing. Agr. Cowper Coles, Patricio

2023

INDICE

Introducción	3
Objetivos generales	5
Objetivos específicos.....	5
Lugar de trabajo.....	6
➤ Condiciones climáticas y edáficas	7
➤ Vegetación y Carga animal.....	9
Actividades desarrolladas.....	10
➤ Evaluación de acumulación de biomasa aérea. (Crecimiento diario, mensual y estacional) ...	11
➤ Evaluación de la biomasa de forraje disponible. (Disponibilidad)	14
➤ Evaluación de la Heterogeneidad de los ambientes pastoriles.....	17
Comentarios Finales.....	27
Bibliografía.....	28

Introducción

En América del sur los pastizales presentan distintos tipos de vegetación y ocupan gran parte de los agroecosistemas, desde los desiertos hasta las estepas subhúmedas templadas, sabanas tropicales y las subtropicales (Oosterheld et al., 1992). En la Región Chaqueña, la ganadería básicamente se desarrolla sobre pastizales naturales. Los pastizales ocupan más del 70 % del territorio argentino, y se encuentran en distintos estados de degradación con respecto a la situación de equilibrio en que se encontraban antes de la colonización (Chiossone, 2011).

Según Pizzio et al. (1999) la producción de biomasa aérea anual de los pastizales del Nordeste Argentino (NEA) varía entre 1.000 kg de materia seca. ha⁻¹ en la zona de menores precipitaciones (oeste de la región) y 10.000 kg de materia seca. ha⁻¹ en la zona con mayores precipitaciones (este de la región).

La región chaqueña tiene un relieve llano con suave pendiente hacia el sureste. Se distinguen dos zonas: oriental y occidental. En la primera, con lluvias abundantes, predominan los suelos arenosos y arcillosos, en donde los albardones y terrazas altas constituyen zonas fértiles; mientras que las zonas anegadas de esteros y lagunas sólo son aptas para la ganadería. En la zona occidental seca predominan los suelos calcáreos (Ledesma, 1973).

Desde el punto de vista fitogeográfico la zona corresponde al Parque Chaqueño Oriental. La vegetación está constituida por bosques xerófilos mezclados con palmares, sabanas y selvas marginales; fisonómicamente se trata de un bosque seco con dos especies dominantes: *Schinopsis balansae* (quebracho colorado) y *Aspidosperma quebracho blanco* (quebracho blanco), que ocupan el primer estrato. En un segundo estrato se encuentran: *Zizyphus mistol* (mistol), *Neltuma alba* (algarrobo blanco), *Neltuma nigra* (algarrobo negro) y *Acacia caven* (espinillo). Además, se encuentra acompañado por palmares de *Copernicia alba* (el caranday), sabanas de *Elionurus* sp., *Sorghastrum* sp., *Andropogon* sp. y pajonales con predominancia de *Panicum prionitis* (Nees) Soreng, acompañado por *Paspalum haumannii* Parodi, (Cabrera, 1976).

Los parámetros relevantes para la caracterización de los ambientes pastoriles incluyen el término de heterogeneidad, que en el presente contexto abarca términos de: altura de planta, densidad, biomasa aérea del pastizal (Kolasa y Pickett 1991) número de especies (Wang et al., 2011), frecuencia de especies formadoras de matas (Bremm et al., 2012), estadío fenológico (Ginane et al., 2003), y la distribución espacial de los recursos (Champion et al., 2004). Autores como Hobbs y Swift (1985), Laca y Demment (1991), destacan la importancia de la heterogeneidad como determinante de la dieta de los rumiantes en pastoreo. Por consiguiente, la heterogeneidad creada por el pastoreo (consumo, pisoteo y deyecciones) no debe ser considerada a priori como deseable o indeseable. Por esto, existen controversias acerca de la magnitud y el sentido de los efectos del pastoreo sobre algunos atributos claves de los ecosistemas pastoriles (Milchunas y Lauenroth, 1993). En este sentido Bencke (2009), destaca que disturbios y variaciones en la intensidad y frecuencia de éstos alteran la dinámica de la vegetación y favorecerían a la heterogeneidad.

Las consecuencias que tiene la heterogeneidad espacial para el manejo del pastoreo son básicamente tres. En primer lugar, los animales seleccionan marcadamente aquellos sitios con forraje de alta calidad (áreas de pastoreo selectivo) mientras que evitan los sitios de menor calidad. La utilización excesiva de los sitios preferidos puede degradar la vegetación y transformarla en comunidades menos productivas con el consecuente aumento de la pérdida de suelo. En segundo lugar, la mala distribución de los animales en el espacio determina una utilización ineficiente del recurso generando sitios intensamente pastoreados y sitios sub pastoreados. Una consecuencia de esta situación es el sub-aprovechamiento de la capacidad de carga potencial del pastizal. En tercer lugar, las distintas áreas reaccionan de forma diferente al pastoreo y a otros factores del ambiente, lo cual complica aún más el manejo del pastoreo.

A su vez la producción animal registrada en el NEA sobre pastizales como única fuente de alimentación es de regular a baja. Información evaluada indica que en los últimos 60 años la productividad del ganado no ha aumentado en la Argentina (Elizalde y Riffel, 2014; Hidalgo y Cahuepé, 1991), lo que sugiere que existe un considerable potencial posible de alcanzar en los pastizales.

En el Nordeste Argentino existe información sobre características de diferentes pastizales (acumulación de biomasa aérea, productividad primaria neta, composición botánica, valor nutritivo entre otros), como así también sobre la respuesta a diferentes tratamientos de fertilización, efecto del fuego y producción secundaria con diferentes manejos (carga animal). Sin embargo, es poca la información sobre las características de la heterogeneidad, las cuales todavía no se encuentran totalmente estudiadas, y es por esto de mi interés su estudio.

Objetivos Generales

Evaluar la dinámica del crecimiento de la biomasa aérea y características de la heterogeneidad del pastizal bajo pastoreo de un rodeo de cría tradicional.

Objetivos Específicos

- * Aprender metodologías para evaluar la heterogeneidad de pastizales en términos de cobertura, riqueza, diversidad, densidad, composición botánica y estructura.
- * Aprender y practicar técnicas de evaluación del crecimiento y disponibilidad en un pastizal bajo pastoreo.

Lugar de Trabajo

La pasantía se llevó a cabo en el campo anexo de Gral. Obligado de la Estación Experimental Agropecuaria INTA de Colonia Benítez, ubicado en Makalle – Chaco. Cuenta con una superficie de 3463 hectáreas, destinadas a ganadería en su totalidad. Sus coordenadas son 27°18'38.26"S y 59°21'52.05"O. A continuación, se presenta el croquis del establecimiento con la subdivisión de potreros (figura 1).



Figura N° 1: Campo anexo de Gral. Obligado de la Estación Experimental Agropecuaria INTA de Colonia Benítez, ubicado en Makalle – Chaco.

El sitio experimental cuenta con una superficie de 378 ha de pastizal (figura 2), el potrero 7 de la unidad de cría de Gral. Obligado-campo anexo de la EEA Colonia Benitez, de parición de vacas de cría, siendo útiles (sin monte cerrado) 225 ha de pastizal.



Figura N° 2: Sitio experimental, potrero 7.

➤ Condiciones climáticas, edáficas

El clima es subtropical continental, cálido con estación seca marcada en invierno. Es una zona de marcado riesgo agroclimático debido a la variabilidad de las condiciones climáticas del área (INTA Sáenz Peña, 2010). La temperatura media es de 21,5°C, con máximas de 46°C en verano y mínimas de 6 °C en invierno. Las precipitaciones medias anuales según (Asociación Provincial del Agua, 2017-2018), son de 1266 mm correspondiente al año hidrológico comprendido desde septiembre 2017/agosto 2018. Durante el tiempo que se realizó la toma de datos, tanto las temperaturas como las precipitaciones fueron las siguientes:

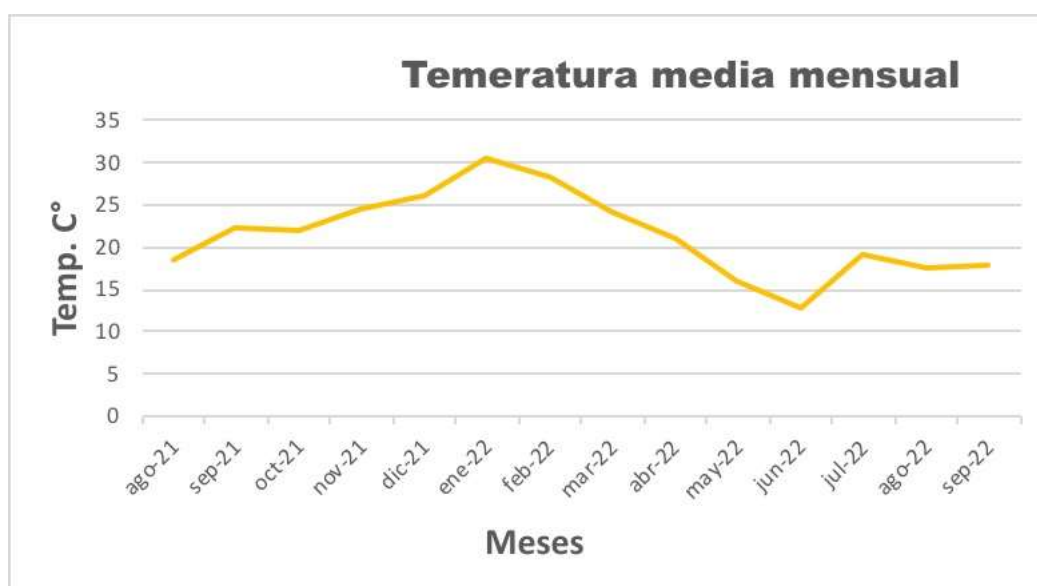


Gráfico N° 1: Temperaturas medias mensuales (°C). Fuente: Estación Colonia Popular.

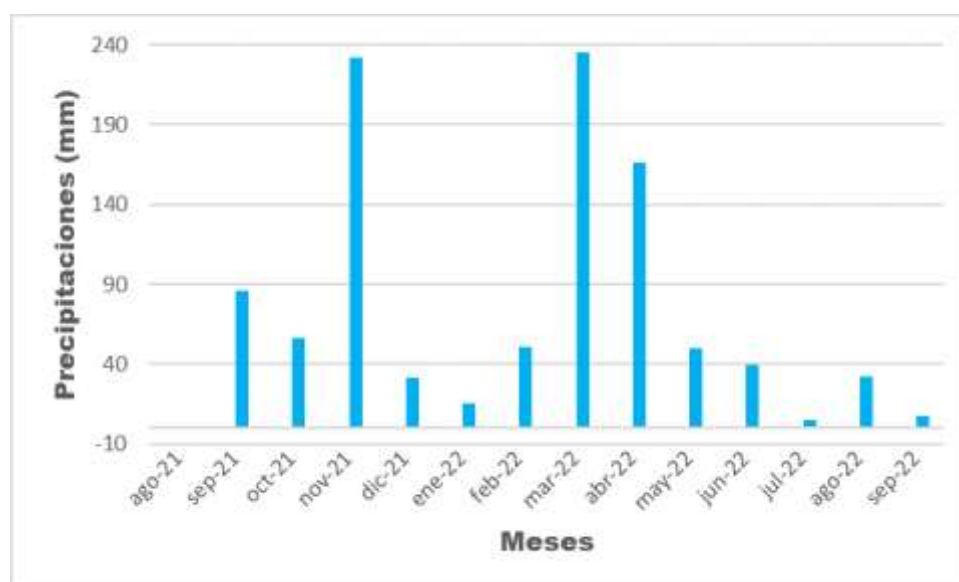


Gráfico N° 2: Precipitaciones mensuales (mm). Fuente: Estación Colonia Popular.

Con respecto a las condiciones edáficas y de acuerdo con la carta de suelo (figura 3) (Ledesma y Zurita, 1992), el campo anexo de Gral. Obligado de la Estación Experimental Agropecuaria INTA de Colonia Benítez, ubicado en Makalle – Chaco., más precisamente el potrero 7 está compuesto por las series de suelo Maleta (Mm) y Donovan (Db), cuyas propiedades se detallan en la tabla 1.

Tabla N° 1: Características edáficas del suelo presentes en sitio de estudio (permeabilidad, erosión, drenaje, salinidad, anegabilidad, materia orgánica y uso aconsejado de la tierra).

SERIE	SÍMB. CART.	PERMEABILIDAD	EROSIÓN	DRENAJE	SALINIDAD	ANEGA-BILIDAD	MATERIA ORGANICA	USO ACONSEJADO DE LA TIERRA
DONOVAN	Db	Moderada	Moderada	Imperfecto	Moder. Sódico	Anegable	Moder. Pobre	Ganadero
MALETA	Mm	Lenta	---	Imperfecto	---	Anegable	Media	Ganadero

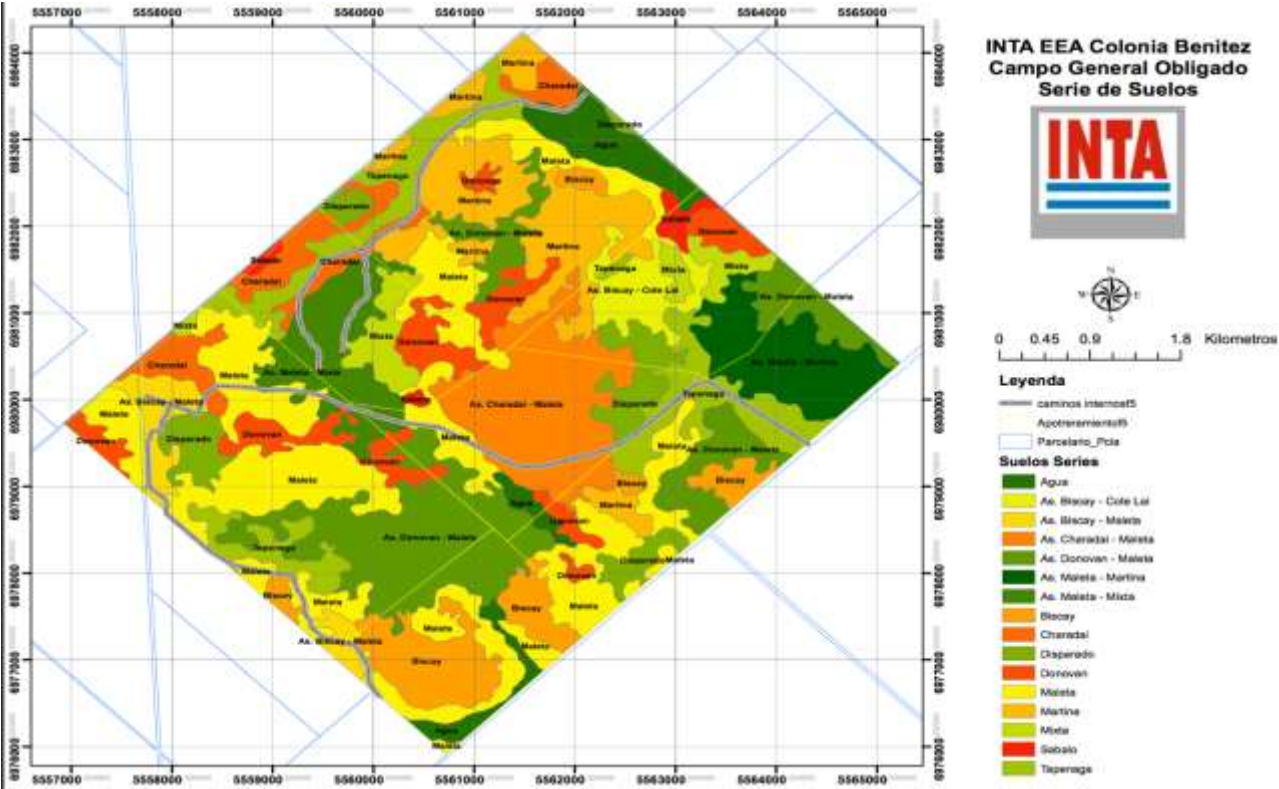


Figura N° 3: Mapa Taxonómico (Series y Asociaciones de Series de Suelos).

➤ Vegetación y carga animal

La vegetación de la zona se caracteriza por los espartillares de *Elionurus muticus* en la parte alta y en el borde del monte, formando un mismo ambiente con la consociación de “pasto horqueta” (*Paspalum notatum*) y “pega-pega” (*Desmodium incanum*). Hacia la media loma se ubican la “paja amarilla” (*Sorghastrum setosum*) (Foto 1), la “paja boba o intermedia” (*Paspalum intermedium*) (Foto 1) y un poco más abajo los gramillares de *Cynodon dactylon*. Próximos al espejo de agua está el complejo *Luziola leiocarpa* - *Leersia hexandra* (Foto 2), en la parte más profunda las plantas acuáticas flotantes y los pirizales, totorales, etc. Estos últimos de aprovechamiento prácticamente nulo (D’agostini, 1997).



Foto N° 1: *Paspalum intermedium* y *Sorghastrum setosum*.

Foto N° 2: *Leersia hexandra*.

El lugar donde se realizó la pasantía responde a un campo ganadero, específicamente en el sitio experimental (potrero 7) se trabajó con un rodeo de cría (carga) de 137 vacas preñadas a la fecha del 23 de agosto del 2021, posteriormente se sumaron 49 vacas con cría el 25 de noviembre del 2021; para controlar el crecimiento del pastizal y así tratar de mantenerlo a una altura donde los animales matengan un consumo de mejor calidad.

El sistema de pastoreo utilizado en el potrero fue extensivo y continuo. En el gráfico N° 3 se presenta un balance entre oferta de forraje (tasa de crecimiento x superficie útil y demanda de forraje por vacas con cría a largo de un año) como así también aspectos relacionados al manejo del rodeo (época de servicio, parición, destete, etc.), con datos obtenidos a campo volcados en una planilla de excel en función de la oferta de pasto (tasa de crecimiento mensual, factor de uso y receptividad) y demanda de pasto por un rodeo de cría en equivalentes vaca (EV) totales.

Con esta información de oferta y demanda, se podría controlar la condición del pastizal (bueno-regular-malo) y condición corporal de los animales a lo largo del tiempo, para calcular constantemente el potencial de carga que presentan los ambientes de pastoreo según la época del año.

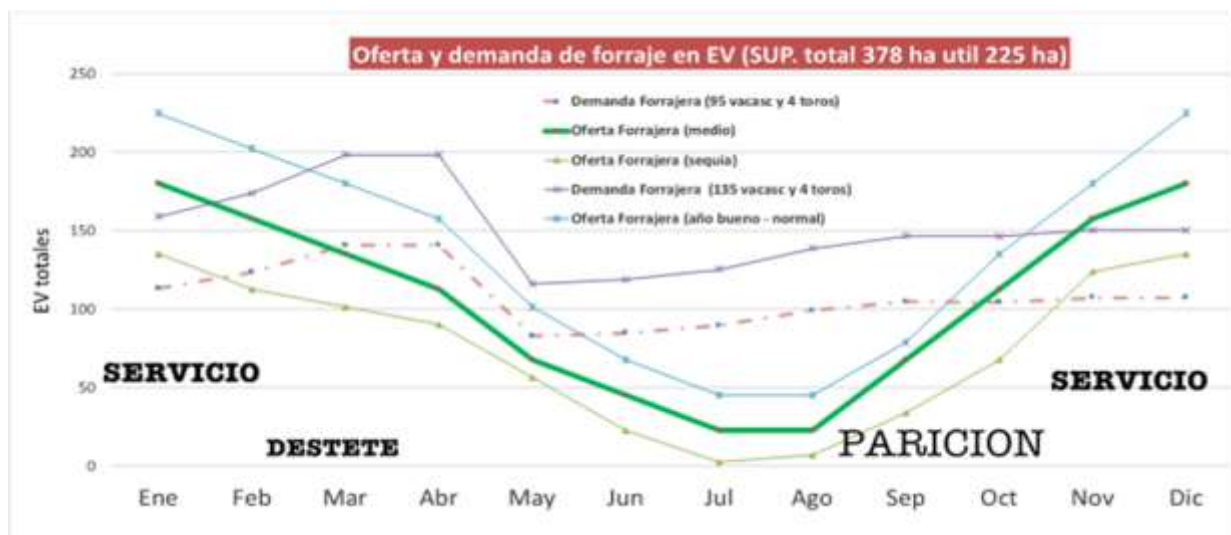


Gráfico N° 3: Balance forrajero modelado para el potrero N°7 con diferentes tasas de crecimiento del pastizal y carga animal por practicar o gestionar para el uso eficiente del mismo. Datos generados durante la pasantía. (Anexo 1)

Actividades Desarrolladas

Las actividades se desarrollaron en el potrero 7; en él se trazó 1 transecta a lo ancho del mismo donde se instalaron cada 75 metros 12 jaulas de exclusión de 1 m³.

Las jaulas eran movidas después de cada corte (cada 84 días) y previo a su colocación se realizaba un corte de emparejamiento con moto guadaña con cuchilla a 10 cm del suelo para evaluar la acumulación de biomasa aérea. Al mismo tiempo, con cuadro de hierro metálico de 1 m², se evaluó la disponibilidad mediante corte y pesada de muestras (en fresco y luego de secarse en estufa). Además, se tomaron datos para evaluar heterogeneidad en términos de altura de los pastos y proporción de especies cespitosas vs rastreras.

La toma de datos durante la pasantía comenzó el 9 de septiembre del 2021, concluyendo el 25 de octubre del 2022. Estos fueron adjuntados a datos tomados con anterioridad con los cuales se realizaron las comparaciones y posteriores conclusiones.

Se realizaron las siguientes evaluaciones:

Acumulación de biomasa aérea (Crecimiento diario, mensual y estacional).

Biomasa de forraje disponible (Disponibilidad).

Heterogeneidad de ambientes pastoriles.

➤ **Evaluación de acumulación de biomasa aérea (crecimiento diario, mensual y estacional).**

Materiales y Métodos:

Insumos: Moto guadaña con cuchilla, jaulas de hierro de 1m³, GPS para georreferenciar el lugar de sitio, regla para la medición de la altura del pastizal.

Procedimiento: Lo primero que se hizo fue emparejar con moto guadaña el sitio donde se colocaron las jaulas de 1m³; la elección de este sitio era importante, debiendo ser representativo del pastizal y para esto contener las especies predominantes y las condiciones del potrero.

Se colocaron 12 jaulas: en 6 de estas el corte de emparejamiento fue entre 5 y 15 cm sin dañar a la base de las plantas. En las otras 6 jaulas se cortó a la mitad de la altura de la biomasa disponible. Las jaulas fueron distribuidas al azar a lo largo del potrero para copiar las diferencias topográficas que podían generar desigualdad en la humedad del suelo y posiblemente en la comunidad del pastizal.



Foto N° 3 y 4: Evaluación de Acumulación de Biomasa aérea (septiembre 2021).
“A”: 0cm. “B”: 20 cm (50%).

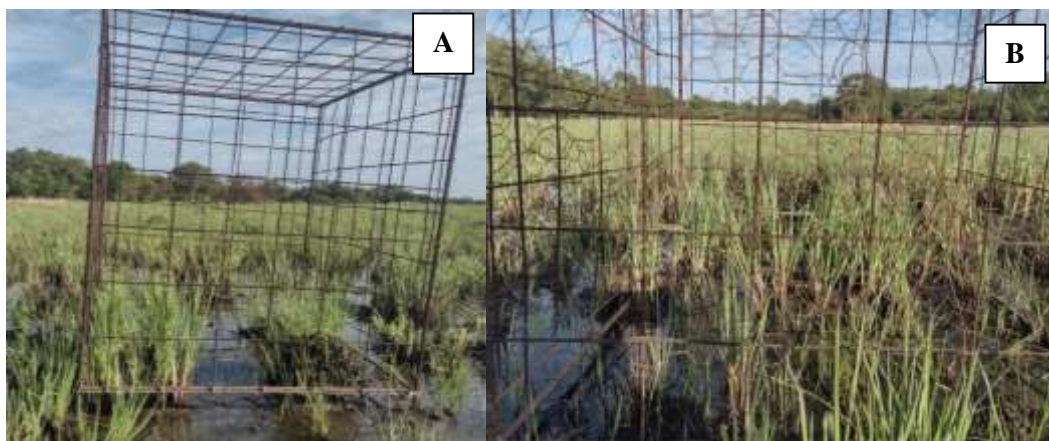


Foto N° 5 y 6: Evaluación de Acumulación de Biomasa aérea (diciembre 2021).
“A”: 0cm. “B”: 20 cm (50%)

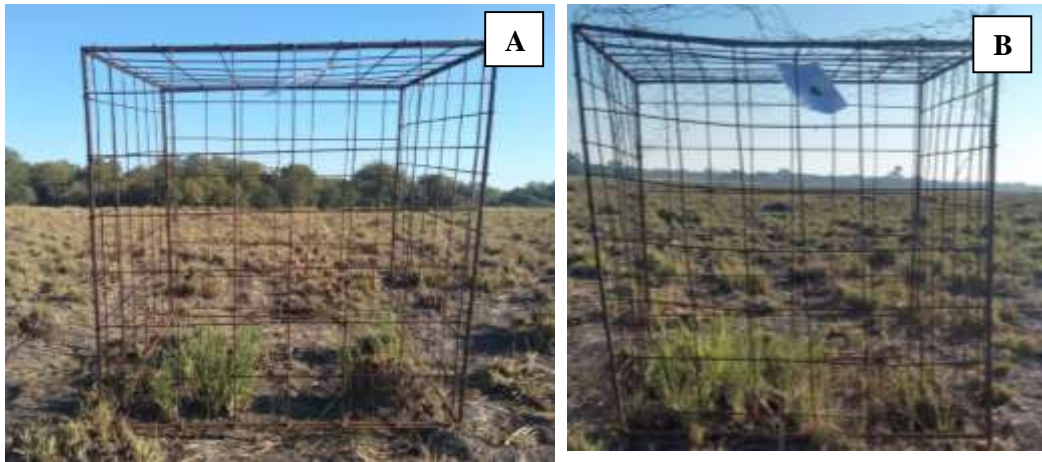


Foto N° 7 y 8: Evaluación de Acumulación de Biomasa aérea (Febrero 2022).
“A”: 0cm. “B”: 20 cm (50%).

Meses previos al inicio del invierno, se produjeron importantes precipitaciones.



Foto N° 9 y 10: Evaluación de Acumulación de Biomasa aérea (abril 2022).
“A”: 0cm. “B”: 20 cm (50%).

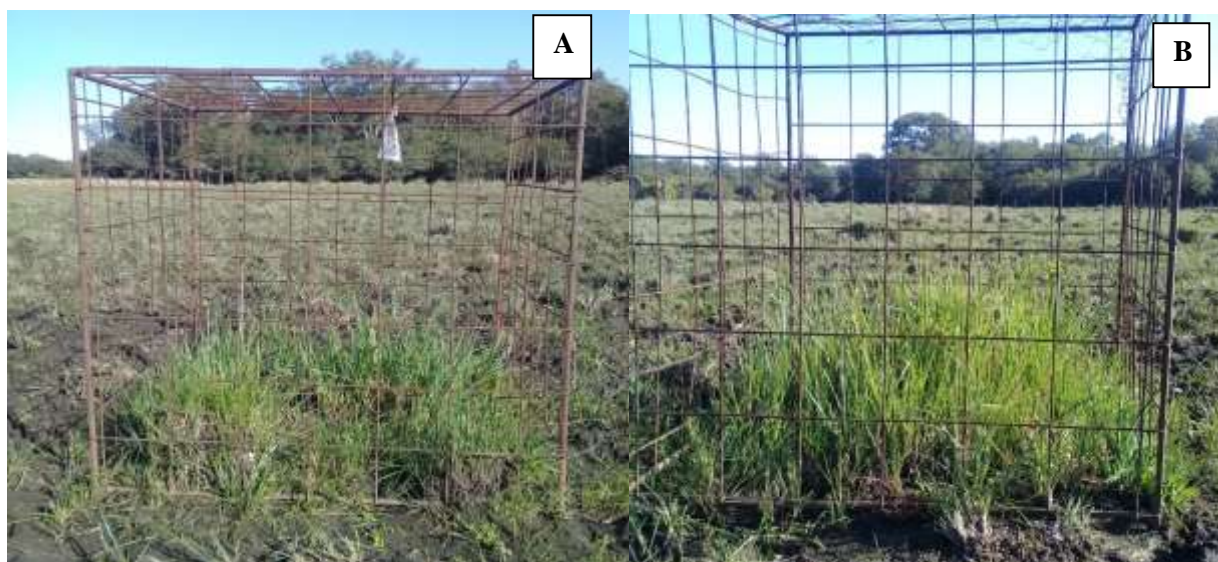


Foto N° 11 y 12: Evaluación de Acumulación de Biomasa aérea (junio 2022).
“A”: 0cm. “B”: 20 cm (50%).

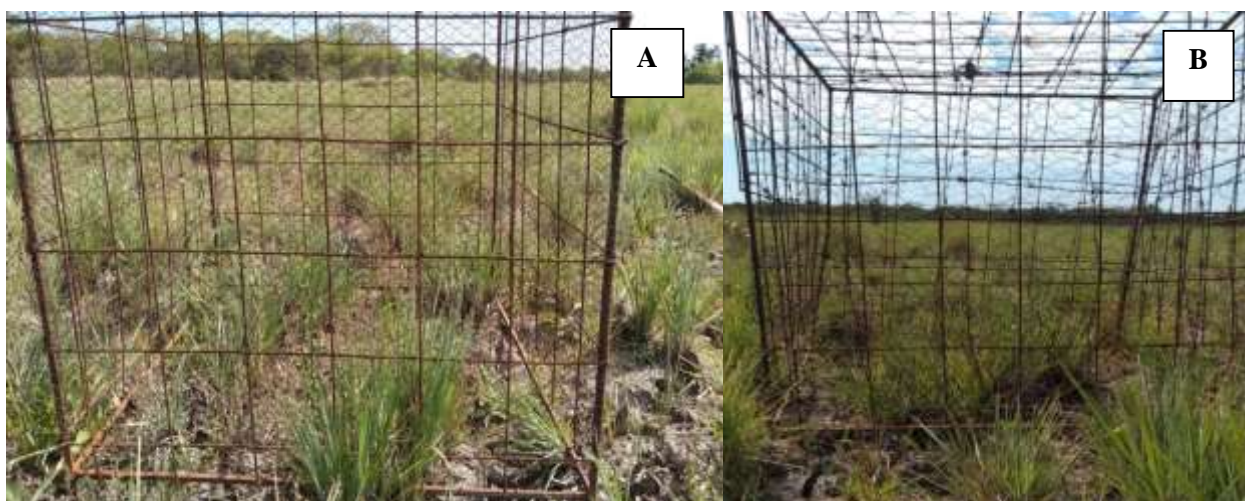


Foto N° 13 y 14: Evaluación de Acumulación de Biomasa aérea (octubre 2022).
“A”: 0cm. “B”: 20 cm (50%).

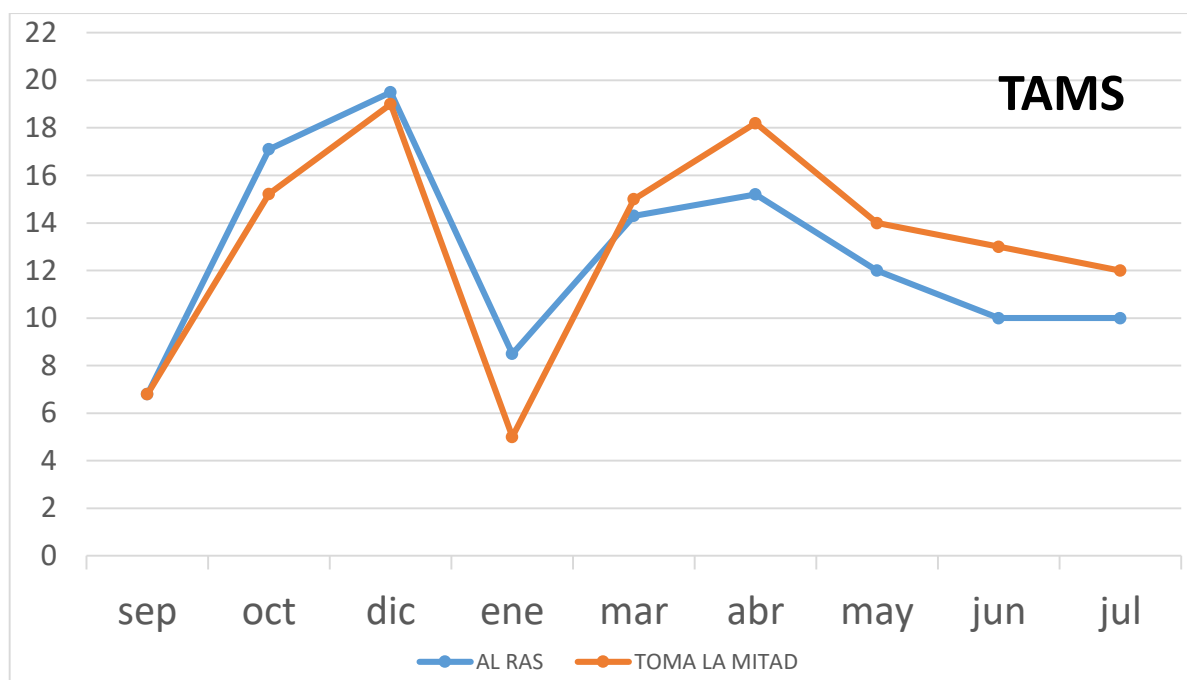


Gráfico N° 4: Tasa de Acumulación de MS (Kg MS/ha/día).

El rendimiento viene dado por la capacidad de acumular biomasa como Materia Fresca y Seca en los órganos que se destinan a la cosecha, y un incremento proporcional de la biomasa destinada a estos, garantiza un incremento del rendimiento (Challa et al., 1995).

Analizando el gráfico anterior y tomando como referencia distintos periodos (meses), podemos observar que en los meses comprendidos desde septiembre a febrero la acumulación de MS en muestras tomadas al ras (TAMS), fue mayor que la TAMS de las jaulas tomadas al 50% (mitad). A partir del mes de marzo las muestras de las jaulas al 50% tuvieron mayor acumulación que al ras. Esto se debe a mejoras en las condiciones pluviométricas dadas en los meses otoñales (abril) y al corte realizado en cada tipo de muestra. Se observa también que ante condiciones adversas el corte realizado al ras tiene una tasa de crecimiento más lenta que la que tiene el corte al 50 %.

➤ **Evaluación de la biomasa de forraje disponible (Disponibilidad).**

Materiales y Métodos:

Insumos: Cuadro de hierro de 1 m², tijeras de mano, papel o rótulo para identificar las bolsas, regla graduada en cm hasta 180 cm, bolsas de plástico y de arpillera.

Procedimiento: Colocar el cuadro de 1 m² en una superficie representativa del potrero (topografía y composición botánica).

Se midió cada 84 días. Se colocó en una bolsa el pasto de mitad de la superficie del cuadro de 1 m² cortado a la mitad de la altura del material disponible (ej. Si la altura promedio del cuadro era de 50 cm, se cortaba a 25 cm) y en otra bolsa el resto cortado al ras del piso (5 cm). De esta manera se obtuvo la biomasa potencialmente cosechable por los animales y con el resto, la disponibilidad total.

Las muestras fueron llevadas a gabinete para ser procesadas, se determinó peso fresco y luego fueron llevadas a estufa a 84 grados hasta peso constante y de esta manera determinamos la materia seca.



Foto N° 15 y 16: Evaluación de Disponibilidad (Biomasa kg/ha).

Previo al corte, dentro del cuadro se anotaron las alturas de las especies dominantes que aportan a la Materia Seca.



Foto N° 17 y 18: Alturas de Especies dominantes.

Cuando evaluamos disponibilidad, pesamos la cantidad de pasto por hectárea que hay en un momento dado, expresado en kg MS/ha. Este varía de acuerdo con el tipo de pastura, la estación del año, condiciones climáticas, fertilidad del suelo, manejos anteriores, carga animal, etc. (Bendersky, 2011).

A partir de los resultados de la medición de disponibilidad presentados a continuación en el gráfico 5, podemos poner en antecedentes que luego de la primera medición en el mes de octubre, se practicó una quema prescripta (controlada) en el área donde se dispusieron las jaulas y a partir de la segunda evaluación, el pastizal estaba casi al ras del suelo sin poder recuperarse, dificultándose mucho la toma de muestras con esa altura del pastizal (menos de 500 kg de MS/ha).

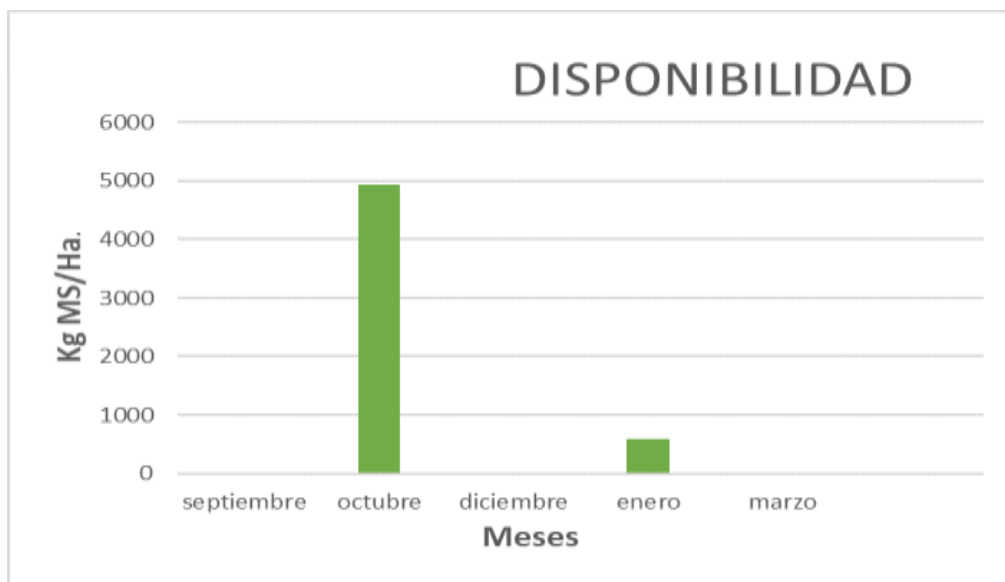


Gráfico N° 5: Disponibilidad (kg MS/ha).

Al inicio del ensayo el lote contaba con una totalidad de 137 vacas con cría, a mediados de noviembre se efectuó quema de prevención (cortafuegos) por manchones y esto involucro el área a partir de las jaulas 3 y 4 en adelante.

Por medio de estas prácticas se buscó disminuir la competencia entre especies cespitosas, permitiéndonos así, aumentar la carga con 49 vacas con cría logrando una totalidad final de 186 animales.

➤ Evaluación de la heterogeneidad de ambientes pastoriles

El estudio de la heterogeneidad de la vegetación, entendida como la variación en composición de especies de un punto a otro del espacio, y la identificación de sus controles ocupa un lugar central dentro de la Ecología Vegetal (Levin, 1992; Chaneton, 2005)

El pastoreo, principal agente de perturbación en sistemas de pastizales, ha sido identificado a esta escala como un control importante de la heterogeneidad en combinación con factores ambientales abióticos (Adler & Morales 1999; Cingolani et al. 2003).

Se evaluó heterogeneidad en términos de paisaje: grado de utilización de parches, grado de utilización de las especies, % bosteo; y a nivel especies: abundancia, frecuencia, composición botánica, altura y diversidad.

Este disturbio, de indudable magnitud, despliega sus efectos sobre la estructura y productividad de estos ecosistemas, modificando las características productivas (Nabinger y Carvalho, 2009). Igualmente, importante es el conocimiento de las características morfogénicas de ciertas especies en comunidades complejas como en el caso de la pastura natural, para entender la dinámica de sucesión vegetal en respuesta a factores del ambiente y a la presión de pastoreo (Mezzalira et al., 2008) o a otros efectos bióticos como el fuego (Trindade et al., 1999a; Trindade et al., 1999b).

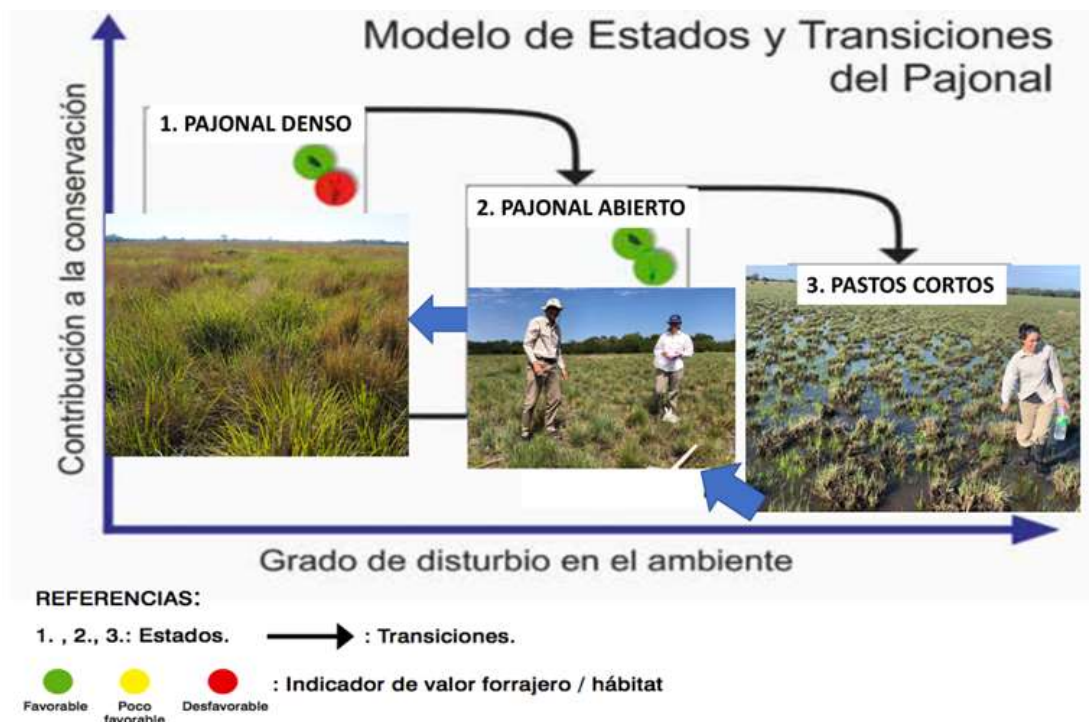


Imagen N° 1: Modelo de estado y transición del pastizal evaluado.

La estructura de los pastos generalmente se ha definido como la disposición espacial de la biomasa aérea en un pasto. Laca y Lemaire (2000) la definen como “la distribución y disposición de la parte aérea de las plantas en una comunidad”. En general, se describe mediante variables que expresan la cantidad de forraje existente de forma bidimensional (p.ej., kg de materia seca/ha).

En nuestro trabajo de campo prestamos especial atención pensando como describir y clasificar los ambientes de pastoreo en función de la estructura resultante ya sea por presión de pastoreo o efecto de quemas prescritas, ambos factores generan un cambio en el estado fenológico de las diferentes especies presentes en el pastizal. Por esto nuestro trabajo tuvo foco en describir la proporción de pastos formadores de matas (ej. *Sorghastrum setosum* y *Paspalum*) vs la proporción de especies rastreras (especies intermata como ej. *Paspalum notatum*, *Leersia* y *Luziola*), como así también las alturas de estos a lo largo del tiempo.

La frecuencia de matas también considerada como parte de la estructura del pastizal definida como la cobertura de especies formadoras de matas se determinó visualmente aplicando la metodología de Whalley y Hardy (2000).

Para esto a lo largo de una transecta de 10 metros por cada sitio de jaulas se marcó y visualizó, para anotar cada 1 metro la cantidad de veces que corresponde a especies cespitosas o formadoras de matas como así también a las especies rastreras o presentes en la intermata, también en esta oportunidad medimos la altura de las especies. A continuación, se presenta un resumen de las evaluaciones realizadas (tabla 2).

Tabla N° 2: Datos de frecuencia de matas y alturas de especies presentes como formadoras de matas o especies de la intermata.

	Sep-21	Oct-21	Dic-21	Ene-22	Mar-22	Abr-22	May-22	Jun-22	Jul-22
Frecuencia de especies formadoras de matas en %	75	80	50	30	20	20	15	15	15
Altura especies formadoras de mata en cm	70	80	15	10	10	10	10	10	10
Altura especies intermata en cm	20	30	10	5	5	5	5	5	5

Según Bremm et al. (2012), en pastizales el peso del bocado en vaquillas disminuye cuando el porcentaje de la frecuencia de matas supera el 34%. Los datos demuestran que las partes no preferidas por el animal pueden actuar como una barrera vertical y/o horizontal, interfiriendo en el proceso de formación del bocado y afectando el peso del bocado.

La capacidad selectiva de los bovinos en sistemas de pastoreo extensivos con baja carga genera la posibilidad de identificar especies más preferidas que otras y de esta manera generar registros de grados de utilización ya sea de las especies como así también de los paisajes-potrereros según época del año, carga animal, estructura del pastizal, etc. Estas observaciones permitirían inferir en el factor de uso de estos pastizales y así poder desarrollar trabajos para determinar una correcta asignación de carga animal con la fórmula que se presenta a continuación. Si se considera que una vaca de cría consume 3650 kg MS/ha/año (10 kg MS/ha/día) y que la eficiencia de utilización del pastizal es del 50%, la carga ganadera sería:

$$\text{Carga (vaca/ha.año)} = \frac{\text{Oferta}}{\text{Consumo}} \times \text{Eficiencia de utilización}$$

$$\text{Carga (vaca/ha.año)} = \frac{4500 \text{ kg MS/ha.año}}{3650 \text{ kg MS/vaca.año}} \times 0,5$$

$$\text{Carga (vaca/ha.año)} = 0,6 \text{ vaca/ha.año}$$

Paisaje de los parches de pastoreo:

En base a los datos tomados a través del tiempo, las estaciones del año, las condiciones climáticas y disponibilidad, se observó que el grado de utilización de parches fue el siguiente:

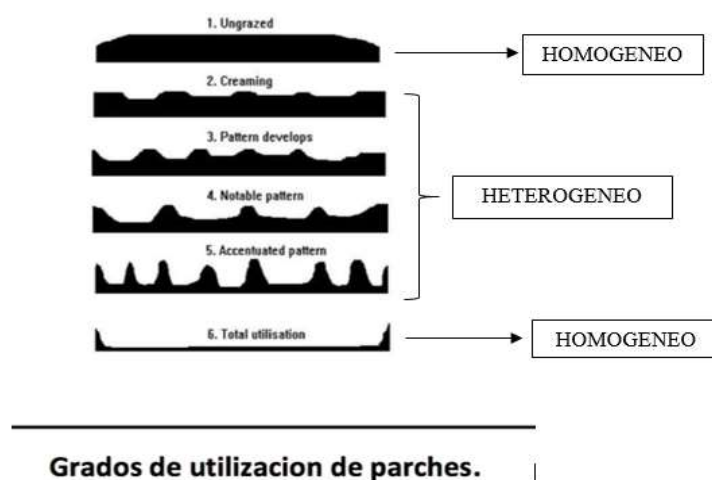


Figura N° 4: Diferentes estados de utilización del pastizal (Daines, 1980).

Para la clasificación de los grados de utilización durante el recorrido de las jaulas estimamos de manera visual las diferentes opciones según Daines, 1980, donde 1 es sin uso y representa un pastizal homogéneo en términos de altura y cobertura y 6, al contrario, es un pastizal sobrepastoreado donde todas las especies se encuentran al ras del suelo. En función de la intensidad de pastoreo, proporción de especies cespitosas vs rastreras y alturas de estas, practicamos esta clasificación. A continuación se presentan los resultados en la siguiente tabla.

Tabla N° 3: Clasificación del paisaje del pastizal según grados de utilización.

		MESES						
AÑO	JAULAS	Sept	Oct	Dic	Ene	Feb	Jun	Oct
2021	Jaulas 1-4	2	3	4				
	Jaulas 9-12	2	2	6				
2022	Jaulas 1-4				3	5	6	6
	Jaulas 9-12				6	6	6	6

Como se puede observar en la tabla, a medida que pasan los meses el grado de utilización de parches en las diferentes jaulas se fue incrementando, observando al mes de septiembre del año 2021 un GU: 2 (plantas con un 20-30% pastoreadas hasta la mitad de su altura), llegando a los meses de enero – febrero del año 2022 con un GU: 6 (utilización total); luego de esto, no se observó recuperación del lote en meses posteriores.

Grado de utilización de las especies o intensidad de pastoreo (IP):

Se define al grado de utilización como la proporción de la producción de forraje del año que es consumida y/o destruida por el pastoreo. Puede referirse a una sola especie o a toda la vegetación y se puede expresar en términos cuantitativos tales como porcentaje o en términos cualitativos tales como utilización liviana, moderada, intensa o destructiva. Sus sinónimos son grado de uso, utilización o uso. El grado de uso y producción animal están inversamente relacionados. A medida que aumenta el uso, decrece la productividad individual de los animales, y viceversa (Bement, 1969).



Figura N° 5: Efectos de la intensidad en la salud del forraje de la planta y en la estabilidad del medio ambiente. (Adaptado de SCS, USDA). y Porcentaje de defoliación de un pastizal y su nivel de residuo (Borelli y Olivia, 2001).

Los resultados obtenidos de esta evaluación se practicaron de manera visual identificando las principales especies encontradas en las jaulas y luego eran observadas en los metros próximos a estas para poder identificar la intensidad con la que las diferentes especies pueden ser consumidas desde no ser consumidas (IP-0), despuntadas parcialmente (IP-1) consumidas hasta la mitad (IP-2) o consumidas al ras del suelo (IP-3).

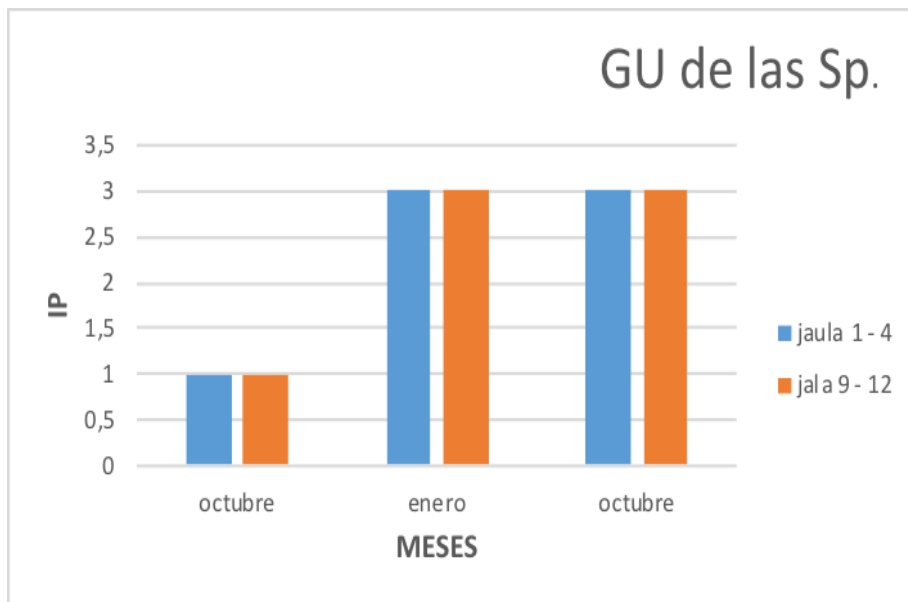


Gráfico N° 6: Grados de Utilización de las especies.

Como se puede observar en el gráfico, en el mes de Octubre del año 2021 el GU de especies: 2 el cual corresponde a un IP: 1 (Uso: leve, % de Utilización: 20%, Residuo: 30 mm), lo que asegura un control de la erosión, conservación de agua, desarrollo y reproducción de la planta; el uso más allá de este punto asegura una pérdida de vigor en la planta y una futura pérdida de producción como se ve reflejado en los meses de Enero y Octubre del año 2022, donde el GU de especies fue IP: 3 (Uso: intenso, % de Utilización: 75%, Residuo: 12 mm). En este caso los suelos se encuentran descubiertos, se produjo el corte de producción de forraje y la recuperación del pasto es muy lento.

Proporción de bostas

Para probar nuevas maneras de verificar sitios con mayor o menor intensidad de pastoreo generamos una escala de grado de presencia de bostas del 0 al 100% clasificados en 10 grados variando de 10 en 10. Para esto al recorrer las jaulas se hacía lectura de bostas en un radio de 15 metros desde cada jaula.

Observación y clasificación de Bosteo en % por sitios de muestreos:

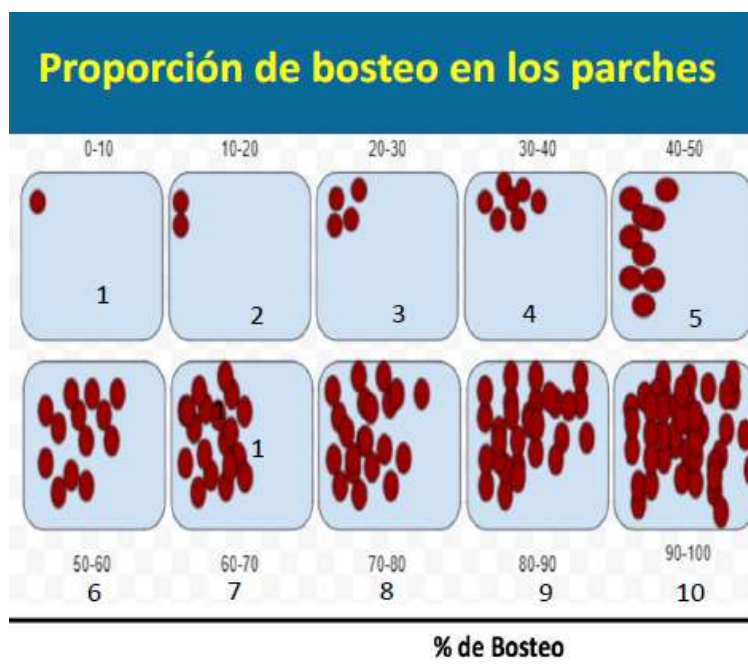


Figura N° 6: % de bosteo.

Tabla N° 4: Proporción de bostas (%).

AÑO	JAULA											
	Jaula 1	Jaula 2	Jaula 3	Jaula 4	Jaula 5	Jaula 6	Jaula 7	Jaula 8	Jaula 9	Jaula 10	Jaula 11	Jaula 12
sep.21	10-20%	10-20%	0-10%	0-10%								
oct.21	10-20%	0-10%	10-20%	0-10%	10-20%	0-10%	10-20%	10-20%	10-20%	0-10%	0-10%	0-10%
dic.21	0-10%	0-10%	0-10%	0-10%	0-10%							
ene.22	30-40%		50-60%	30-40%			30-40%	45%			20-30%	20-30%
feb.22	10-20%		0-10%	0-10%	0-10%	0-10%	0-10%	0-10%	0-10%	0-10%	10-20%	10-20%
jun.22	0-10%	0-10%	0-10%	0-10%								

Teniendo en cuenta estos datos y relacionándolos con los de GU de parches mencionados con anterioridad, podemos observar que a medida que transcurrieron los meses tanto el % de bosteo como los GU de parches fueron en aumento. Esto se debe a la carga animal que hubo en el potrero (al mes de agosto 137 vacas con cría, aumentando la carga al mes de noviembre con 39 vacas más, dando una totalidad de 186 vacas con cría) y a las condiciones climáticas que acompañaron. En el mes de enero se realizó la descarga de este y se observó que el % de bosteo disminuyó, mientras

que el GU de parches continuó siendo 6 (utilización total), demostrando que el potrero no se pudo recuperar con el correr del tiempo produciéndose el deterioro del “paisaje”.

Composición botánica, abundancia y frecuencia de especies encontradas

La composición botánica se evaluó por el método de los rangos (DWRM) en peso seco desarrollado por t Mannetje y Haydock (1963). Previo a cada corte de jaula se identificaban las especies presentes, y para la frecuencia se sumaron la cantidad de veces encontradas.

Formando parte de la evaluación de heterogeneidad también consideramos frecuencia de especies como el número de veces que una especie se presenta en una cantidad dada en parcelas o puntos de muestreo (Soler et al., 2012), principales especies presentes, alturas de las dominantes en las distintas muestras y estaciones del año, composición botánica entre otros parámetros.

Se encontraron 84 especies, pertenecientes a 11 familias como ser Poaceas, Cyperaceas, Alismataceas, Umbelíferas, Compuestas, Onacráceas, Fabaceas, Pontederiaceas, Apiaceas Ateraceas y Euphorbiaceas.

Tabla N° 5: Frecuencia de especies.

N° sp.	Especies encontradas	Frec.	N° sp.	Especies encontradas	Frec.
1	<i>Paspalum intermedium</i> Munro ex Morong & Britton	54	43	<i>Eryngium elegans</i> Cham. & Schltdl.	2
2	<i>Leersia hexandra</i> Sw.	43	44	<i>Eupatorium candolleanum</i>	2
3	<i>Sorghastrum setosum</i> (Griseb.) Hitchc.	41	45	<i>Euphorbia selloi</i> (Klotzsch & Garcke) Boiss.	2
4	<i>Marsilea</i> sp.	31	46	<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd.	2
5	<i>Rhynchospora scutellata</i> Griseb.	25	47	<i>Limncharis laforestii</i>	2
6	<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.	15	48	<i>Neptunia pubescens</i> Benth.	2
7	<i>Echinodorus grandiflorus</i> (Cham. & Schltdl.) Micheli	14	49	<i>Rhynchospora corymbosa</i>	2
8	<i>Eleocharis nodulosa</i>	9	50	<i>Steinchisma laxa</i> (Sw.) Zuloaga	2
9	<i>Eryngium ebracteatum</i> Lam.	9	51	<i>Aeschynomene denticulate</i>	1
10	<i>Ludwigia</i> sp.	9	52	<i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack.	1
11	<i>Cyperus reflexus</i>	8	53	<i>Aster squamatus</i>	1
12	<i>Paspalum rufum</i> Nees ex Steud.	7	54	<i>Chromolaena ivifolia</i> (L.) R.M. King & H. Rob.	1
13	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelen var. <i>parviflora</i>	6	55	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. var. <i>dactylon</i>	1
14	<i>Eleocharis montana</i> (Kunth) Roem. & Schult.	5	56	<i>Cyperus rotundus</i> L.	1
15	<i>Eleocharis viridans</i> Kük. Ex Osten	5	57	<i>Desmodium incanum</i>	1
16	<i>Vernonia incana</i> L.	5	58	<i>Eriochloa montevidensis</i> Griseb.	1
17	<i>Cyperus entrerianus</i> Boeck. var. <i>enterianus</i>	4	59	<i>Eryngium pritis</i> Cham. & Schltdl.	1
18	<i>Cyperus haspan</i> ssp. <i>Juncoides</i>	4	60	<i>Eupatorium inulaefolium</i>	1
19	<i>Eleocharis elegans</i> (Kunth) Roem. & Schult.	4	61	<i>Eustachys retusa</i> (Lag.) Kunth	1
20	<i>Eleocharis</i> sp. (La Sirena)	4	62	<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl var. <i>dichotoma</i>	1
21	<i>Elionurus muticus</i> (Spreng.) Kuntze	4	63	<i>Galianthe eupatorioides</i> (Cham. & Schltdl.) E.L. Cabral	1
22	<i>Eragrostis airoides</i> Nees	4	64	<i>Gonphrena celosioides</i> Mart. var. <i>celosioides</i>	1
23	<i>Hydrolea spinosa</i> L. var. <i>spinosa</i>	4	65	<i>Hyptis lappacea</i> Benth.	1
24	<i>Baccharis notorsegila</i> Griseb.	3	66	<i>Justicia laevilinguies</i>	1
25	<i>Cyperus virens</i>	3	67	<i>Justicia laevilinguies</i> (Nees) Lindau.	1
26	<i>Dolichopsis paraguariensis</i>	3	68	<i>Lessingianthus rubricaulis</i> (Bonpl.) H. Rob.	1
27	<i>Dolichopsis paraguariensis</i> (Benth.) Hassl.	3	69	<i>Mikania</i> sp.	1
28	<i>Eclipta prostrata</i>	3	70	<i>Mimosa dolens</i> Vell. ssp. <i>acerba</i> (Benth.) Barneby	1
29	<i>Gamochaeta filaginea</i> (DC.) Cabrera	3	71	<i>Nassella neesiana</i> (Trin. & Rupr.) Barkworth	1
30	<i>Phyllanthus lathyroides</i>	3	72	<i>Panicum laxum</i>	1
31	<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	3	73	<i>Polygala molluginifolia</i> A.St.-Hill. & Moq.	1
32	<i>Pontederia cordata</i>	3	74	<i>Praxelis clematidea</i> R.M. King & H. Rob.	1
33	<i>Ruellia</i> (Chaco-Aranda)	3	75	<i>Rhynchospora tenuis</i> Link ssp. <i>tenuis</i>	1
34	<i>Schizachyrium tenerum</i> Nees var. <i>tenerum</i>	3	76	<i>Schizachyrium spicatum</i> (Spreng.) Herter	1
35	<i>Setaria gracilis</i>	3	77	<i>Setaria geniculata</i>	1

36	<i>Vernonia rubricaulis</i>	3	78	<i>Solanum glaucophyllum</i> Desf.	1
37	<i>Vicia</i> sp.	3	79	<i>Spermacoceodes glabrum</i>	1
38	<i>Aristida venustula</i> Arechav. var. <i>venustula</i>	2	80	<i>Steinchisma hians</i> (ex <i>Panicum milioides</i>)	1
39	<i>Barrosoa candolleana</i> (Hook. & Arn.) R.M. King & H. Rob.	2	81	<i>Tephrosia cinerea</i> (L.) Pers.	1
40	<i>Chloris ciliata</i> Sw. F. <i>ciliata</i>	2	82	<i>Tridens hackelii</i> (Arechav.) Parodi	1
41	<i>Cyperus entrerrianus</i>	2	83	<i>Vachellia caven</i> (Molina) Seigler & Ebinger	1
42	<i>Eleocharis filiculmis</i> Kunth	2	84	<i>Acmella decumbens</i> (Sm.) R.K. Jansen var. <i>decumbens</i>	1

Las especies con mayor Frecuencia según Soler et al., (2012) (abundancia-riqueza) en las distintas estaciones del año y muestras fueron: *Paspalum intermedium* Munro ex Morong & Britton., *Leersia hexandra* Sw., *Sorghastrum setosum* (Griseb.) Hitchc., *Marsilea* sp., y *Rhynchospora scutellata* Griseb., y las de mayor altura durante la toma de datos fueron: *Paspalum intermedium* Munro ex Morong & Britton, *Sorghastrum setosum* (Griseb.) Hitchc. y *Leersia hexandra* Sw. respectivamente.

Composición Botánica:

La composición botánica es el porcentaje de especies de plantas que comprenden una comunidad de plantas. Permite expresar comúnmente el estado del pastizal, siendo un tema de interés tanto para los investigadores, como para los productores, debido al significado que tienen en relación con la productividad y persistencia de los pastizales (Blanco, 1991). Por todo esto y teniendo en cuenta la tabla con las distintas especies encontradas en el lote durante el proceso de toma de datos, la composición botánica del mismo fue variable con el correr de los meses, las estaciones del año y los factores climáticos que lo acompañaron.

Formando parte de las principales especies que se encontraron en el lote:

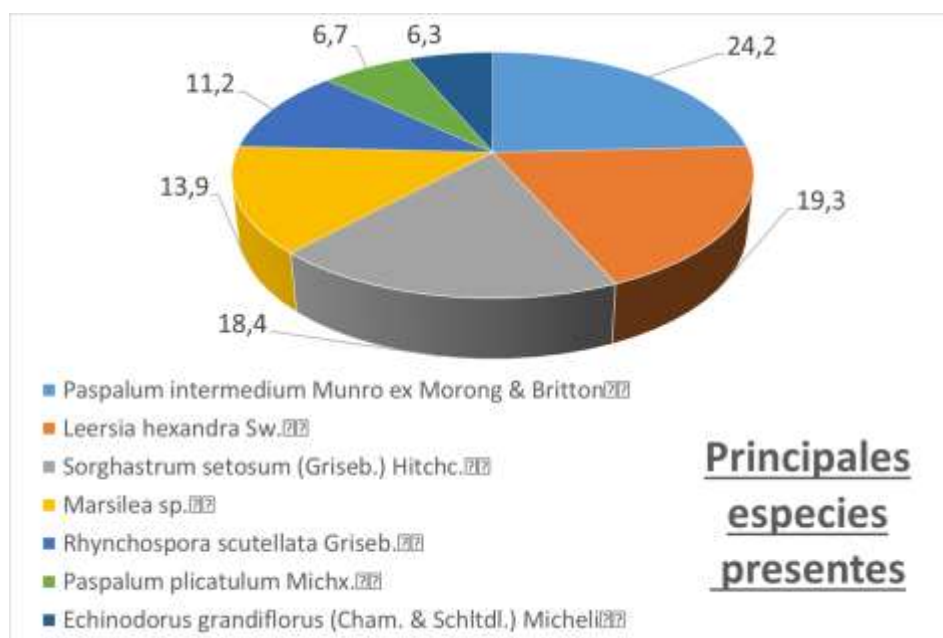


Gráfico N° 7: Principales especies presentes.



Foto N° 19: Especies presentes en meses con mayores precipitaciones.



Fotos N° 20 y 21: *Vicia* sp.

Foto N° 22: *Echinodorus argentinensis*.

Comentarios finales

Durante la pasantía aprendí como generar información para caracterizar la heterogeneidad de un pastizal natural, a partir de la comprensión de datos tomados para los distintos parámetros medibles y así relacionarlos con los de disponibilidad y crecimiento de biomasa aérea y de esta manera generar alternativas de manejo desde la condición y comportamiento de los pastizales y requerimientos del rodeo en las diferentes épocas del año.

En base a los resultados obtenidos se podría concluir que durante los meses estivales en donde se dieron temperaturas elevadas y escasas precipitaciones, la heterogeneidad resultante durante la primavera se vio afectada provocando un cambio en la composición botánica y por lo tanto un deterioro de la condición; pero la presencia de precipitaciones durante los meses otoñales, hizo variar la constitución de especies que no se encontraban anteriormente, demostrando que ante buenas condiciones se puede observar la recuperación de especies y aumento de la heterogeneidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Adler, P y Morales, J. 1999. Influence of environmental factors and sheep grazing on an Andean grassland. *J. Range Manag.*, 52: 471-481.
- Administración Provincial del Agua. Precipitaciones mensuales por cuencas- provincia del Chaco (2017).

<http://apachaco.gob.ar/site/images/precipitaciones/PREC%2017-18.pdf>

- Barrientos Llanos, H., del Castillo Gutiérrez, CR, & García Cárdenas, M. (2015). Análisis funcional del crecimiento, acumulación de biomasa y translocación de materia seca de ocho hortalizas cultivadas en invernadero. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 2 (1), 76-86.
- Blanco, F. (1991). La persistencia y el deterioro de los pastizales. *Pastos y Forrajes*, 14(2).
- Bencke, G. A. 2009. Diversidade e conservação da fauna dos Campos do Sul do Brasil. In Pillar VD, Müller SC, Castilhos ZMS & Jacques AVA (eds). *Campos Salinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. p. 101-121.
- Bendersky, D. (2011). Disponibilidad de forraje. ¿nos va a alcanzar el pasto que tenemos? (monografía). INTA EEA Mercedes, Corrientes. www.produccion-animal.com.ar
- Bernardis, A.C.; Roig, C.A. y Bennasar Vilches, M. 2005b. Productividad y calidad de los pajonales de *Sorghastrum nutans* (Griseb.) Hitchc. en Formosa, Argentina. *Agric. Téc.* 65, 177-185.
- Bremm, C; Laca, E, A; Fonseca, L; Mezzalana, J, C; Gomes Elejalde, D, A; Gonda, H, A; Carvalho, P.C.F. 2012. Foraging behaviour of beef heifers and ewes in natural grasslands with distinct proportions of tussocks. *Applied Animal Behaviour Science*. 141, p. 108-116.
- Briske, D.D., Nathan F. Sayre, Huntsinger, L., Fernandez-Gimenez, M., Budd, B. and Derner, J.D. 2011. Origin, Persistence, and Resolution of the Rotational Grazing Debate: Integrating Human Dimensions Into Rangeland Research. *Rangeland Ecol Manage.* 64:325-334. DOI: 10.2111/REM-D-10-00084.1
- Briske, D. D., J. D. Derner, J. R. Brown, S. D. Fuhlendorf, W. R. Teague, K. M. Havstad, R. L. Gillen, A. J. Ash, and W. D. Willms. 2008. Rotational grazing on rangelands: reconciliation of perception and experimental evidence. *Rangeland Ecology & Management* 61:3-17.
- Calvi, M. 2010. Evolución de la ganadería correntina. Ser. Tecni. 47. INTA, Corrientes, pp. 1-28. Carnevali, R., 1994.
- Castelan, M E., Rodriguez, J., Porta, M., Hack, C M., & Ciotti, E M. (2013). Estado de un pastizal del oriente chaqueño. *Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Pampa*, 22 (Suplemento 2 Tomo I), 33-37.
- Champion, R.A.; Orr, R.J.; Penning, P.D.; Rutter, S.M. 2004. The effect of spatial scale of heterogeneity of two herbage species on the grazing behaviour of lactating sheep. *Applied Animal Behaviour Science* 88: 61-76.
- Chaneton, E. 2005. Factores que determinan la heterogeneidad de la comunidad vegetal en diferentes escalas espaciales. Pp. 19-42 en: M Oesterheld et al. (eds). *La heterogeneidad de*

la vegetación de los agroecosistemas; un homenaje a Rolando León. Editorial Facultad de Agronomía. Buenos Aires, Argentina.

- Cingolani, A.; Cabido, M.; Renison, D. y Solís Neffa, V. 2003. Combined effects of environment and grazing on vegetation structure in Argentine granite grasslands. *J. Veg. Sc.*, 14:223-232.
- Danckwerts, J. E., O'Reagain, P. J., and O'Connor, T. G. 1993. Range management in a changing environment: a southern African perspective. *The Rangeland Journal* 15, 133–144. doi:10.1071/RJ9930133
- Deregibus, V.A. 1988. Importancia de los pastizales naturales en la República Argentina: Situación presente y futura. *Revista Argentina de Producción Animal*. 8: 67-78.
- Donaldson, C.H. 1986. The camp No. 6 veld grazing trial: an important milestone in the development of pasture research at the Grotfontein College of Agriculture Karo Agric. 3(8):1-6.
- Elizalde, J. y Riffel, S. 2014. Eficiencia más allá del stock.

<http://www.pregonagropecuario.com/cat.php?txt=5641> (accessed 28.11.14)

- Gándara, F.; Casco, J.F.; Goldfarb, M.C. y Correa, M. 1990b. Evaluación Agronómica de pastizales en la región Occidental de Corrientes (Argentina). III Sitio Corrientes. Época agosto. *Revista Argentina de Producción Animal*. Vol 10 Supl 1 :22-23.
- Ginane, C.; Petit, M.; D'hour, P. 2003. How do grazing heifers choose between maturing reproductive and tall or short vegetative swards? *Applied Animal Behavior Science* 83, 15-27.
- Heitschmidt, R. K., and C. A. Taylor, Jr. 1991. Livestock production. In: R. K. Heitschmidt and J. W. Stuth [EDS.]. *Grazing management: an ecological perspective*. Portland, OR, USA: Timber Press. p. 161–177.
- Hidalgo, L.G., Cauhépé, M.A. 1991. Effects of seasonal rest in above ground biomass for a native grassland of the flood Pampa, Argentina. *J. Range Manag.* 44,471–475.
- Hobbs, N.T.; Swift, D.M. 1985. Estimates of habitat carrying capacity incorporating explicit nutritional constraints. *Journal of Wildlife Management* 49:814.
- Huss, D. L. (1993). Papel del ganado doméstico en el control de la desertificación.
- Kolasa, J.; C.D. Rollo. 1991. Introduction: the heterogeneity of heterogeneity: a glossary. En: J. Kolasa and S.T.A. Pickett (eds.), *Ecological heterogeneity*. Springer-Verlag, New York. 1-23.
- Kurtz, D.B.; Ligier H.D.; Navarro Rau, M.F.; Sampedro, D.; Calvi, M. y Bendersky, D. 2015. Superficie ganadera y carga animal en Corrientes. *Noticias y comentarios*. N525. ISSN 0327-3059.
- Ledesma, L. Luis., Zurita J. Jose. (1992). Carta de suelos del campo anexo de gral. Obligado de la estación agropecuaria de Colonia Benítez. INTA EEA pres. Roque Sáenz Peña – Chaco.
- Levin, S. 1992. The problem of pattern and scale in ecology. *Ecology*, 73:1943-1967.
- 't Mannetje, L.; Haydock K.P. 1963. The dry weight-rank method for the botanical analysis of pasture. *J. Br. Grassld. Soc.* 18:268-275.
- Mentis, M.T. 1991. Are multi-paddock grazing systems economically justifiable? *J. Grasi. Soc. South. Afr.* 8:29-35.

- Milchunas, D.G.; Lauenroth W.K. 1993. A quantitative assessment of the effects of grazing on vegetation and soils over a global range of environments. *Ecological Monographs* 63: 327-366.
- Nabinger, C.; Carvalho, P.C.F. 2009. *Ecofisiología de Sistemas Pastoriles: Aplicaciones para su Sustentabilidad*. Agrociencia, Montevideo, v.13, n.3, p.18-27.
- Nazar Anchorena, J.B. 1988. Pastizales naturales de La Pampa. Manejo en regiones semiáridas. Tomo II. Convenio AACREA – Provincia de La Pampa. Argentina. 112 pp.
- Olecheck, J.L.; Gomez, H.; Molinar, F. 2001. Grazing studies: what we've learned. Disponível em: <<http://www.ranchwest.com/holechek-l.html>> Acesso em: 12/4/2001.
- Oesterheld M., Loreti J., Semmartin M. and Paruelo J.M. 1999. Grazing, fire, and climate effects on primary productivity of grasslands and savannas. In: Walker L. (ed.), *Ecosystems of Disturbed Ground*. Elsevier Science, Oxford, pp. 287–306.
- Oesterheld, M.; Sala, O.E. and McNaughton, S.J. 1992. Effects of animal husbandry on herbivore carrying capacity at a regional scale. *Nature* 356:234-236.
- O'Reagain, P. J., and Turner, J.R. 1992. An evaluation of the empirical basis for grazing management recommendations for rangeland in South Africa. *Journal of the Grassland Society of South Africa* 9:38–49.
- Pallarés, O.R., Berretta, E.J., Maraschin, G.E., 2005. The South American Campos Ecosystem. In: FAO (Ed.), *Grasslands of the World*. FAO, Rome, Italy, p. 535.
- Paruelo, JM; Golluscio, R.A; Guerschman, J.P.; Cesa, A.; Jouve, V. 2004. Regional scale relationships between ecosystem structure and functioning: the case of the Patagonian steppes. *Glob. Ecol. Biogeogr.*, 13:385-395.
- Pizzio, R.M; C.O. Peruchena y C. Chaparro. 1999. Estrategia de uso e integración de los recursos forrajeros en la alimentación de los rodeos. Jornada Ganadera del NEA. Publicación Técnica - INTA - SAGPyA. pp 5 -21.
- Pizzio, R.; Herrero-Jauregui, C.; Pizzio, M. y Oesterheld, M. 2016. Impact of stocking rate on species diversity and composition of subtropical grassland in Argentina. *Applied Vegetation Science*.
- Rodriguez, C; Leoni, E; Lezama F. & Altesor, A. 2003. Temporal trends in species composition and plant traits in natural grasslands of Uruguay. *Journal Veg. Sci.*, 14:433-440.
- Sanford, W. y Wangari, E. 1985. Los pastizales tropicales: su dinámica y utilización. La naturaleza y sus recursos, UNESCO, 21 (3): 12-27.
- Trindade, J.P.P; Quadros, L.F. de e Rocha, M.G. da. 1999b. Estimativa da taxa de crescimento de lâminas foliares em afilhos de *Andropogon lateralis* Nees. Em pastagem natural submetida a manejos de queima e pastejo. In: Moraes, A. et al. (Ed.) *Simpósio internacional «grassland ecophysiology and grazing ecology»*. Anais. Curitiba, 24 a 26/08/1999. Curitiba: UFPR. p.280-283.
- Trindade, J.P.P; Rocha, M.G. da e Quadros, L.F. de. 1999a. Morfogênese do capim caninha (*Andropogon lateralis* Nees.) sob o efeito de pastejo e do fogo. In: Moraes, A. et al. (Ed.) *Simpósio internacional «grassland ecophysiology and grazing ecology»*. Anais. Curitiba, 24 a 26/08/1999. Curitiba: UFPR. p.277-280.
- Whalley, R.D.B.; Hardy, M. 2000. Measuring botanical composition of grasslands. In: Mannerje, L.'t., Jones, R.M. (Eds.), *Field and Laboratory Methods in Grassland and Animal Production Research*. CAB International, Wallingford, UK, pp. 67–102.

- Wang, L.; Wang, D.L.; Liu, J.S.; Huang, Y.; Hodgkinson, K.C. 2011. Diet selection variation of a large herbivore in a feeding experiment with increasing species numbers and different plant functional group combinations. Acta Oecologica, 37, 263–268.

Anexo 1: Tabla de Excel para generar balance entre oferta y demanda de un rodeo de cria sobre pastizal. (receptividad y demanda en equivalente vaca EV)

