



***Universidad Nacional del Nordeste
Facultad de Ciencias Agrarias***

**Trabajo Final de Graduación
Modalidad Pasantía**

Título:

**“Evaluación de un pastizal del noroeste de Corrientes bajo sistema de
pastoreo rotativo”**

Alumno: Escalante, Facundo Ismael

Asesor: Ing. Agr. Luis Gándara

Año: 2018



ÍNDICE:

Contenidos:

INTRODUCCIÓN.....	Pág: 3
OBJETIVOS.....	Pág: 8
LUGAR DE TRABAJO.....	Pág: 8
TRATAMIENTOS.....	Pág: 9
PROTOCOLO DE TRABAJO.....	Pág: 10
DESARROLLO DE LAS TAREAS REALIZADAS.....	Pág: 11
DIFERENCIA ENTRE TRATAMIENTOS.....	Pág: 15
COMENTARIOS FINALES.....	Pág: 19
BIBLIOGRAFIA.....	Pág: 20
ANEXO.....	Pág: 23



INTRODUCCION



La superficie de la Tierra está compuesta por: Agua, 71%; Suelo, 26% y Casquetes Polares, 3%. El suelo se compone de: Desiertos, 33%; Praderas Naturales, 30%; Selvas, Bosques y Chaparrales, 26% y Tierras Cultivadas, 11%. Del 26% de la superficie cubierta por selvas, bosques y chaparrales, más de la mitad es empleada como tierras de apacentamiento. Vemos así que, conjuntamente con las tierras de praderas, casi el 45% de la superficie utilizable en el mundo se usa en procesos de pastoreo. Estas se encuentran fundamentalmente en Africa, Sur de Asia, Oceanía, América del Norte y América del Sur. A su vez la superficie cubierta de pastos en regiones representativas del mundo, son: Africa, 42 a 57%; Asia, 6 a 12%; Australia, 50 a 55% y América del Sur, 76 a 80% (Sanford y Wangari 1985).

En términos generales se estima que los pastizales naturales proveen el 75% del forraje consumido por los animales domésticos y el 99% del utilizado por la fauna (Nazar Anchorena, 1988).

Los pastizales están presentes en distintas regiones del planeta, bajo una amplia diversidad de climas, tipos de suelos, condiciones topográficas y estacionalidad. Los ecosistemas pastoriles son los mayores del mundo y cubren cerca del 40 % de la superficie terrestre sin considerar Groenlandia y la Antártida (Nabinger y Carvalho, 2009).

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).

El amplio rango en la media de precipitación anual del bioma pradera (200 – 1300 mm), es una de las causas más importantes de su diversidad estructural y funcional. La biomasa y cobertura vegetal, el área foliar, y la altura del dosel del estrato herbáceo, aumenta predeciblemente a lo largo de gradientes de precipitación. Más del 75% de la variación de la productividad primaria neta del estrato herbáceo de las praderas se debe a la media de precipitación anual (Oosterheld, 1999). Además de la variación asociada a la precipitación, hay una escala más fina de variación asociada con el tipo de suelo. Paralelamente, parte de la variación se debe también al rol de los regímenes de disturbios. Entre ellos se distinguen tres tipos principales: tipo y magnitud de la carga de herbívoros, frecuencia e intensidad de incendios, y por último, cambios en las variables climáticas (Oosterheld, 1999).

En Argentina, el área de pastizales naturales ocupa el 87% de la superficie continental, distribuída de la siguiente manera: Parque Chaqueño, 22%; Región del Monte, 21%; Región Mesopotámica, 18%; Región Patagónica, 11%; Región Pampeana, 8% y Región Puneña, 7%. Estas cifras revelan la importancia a nivel nacional y mundial de estas formaciones vegetales y el gran peligro que para la conservación de la flora y la fauna, acarrea su mal manejo y utilización. Los pastizales naturales de Argentina se originaron en la Región Patagónica hace 45 millones de años como consecuencia de



disturbios climáticos a mediados de la Era Terciaria (Mioceno) y hasta principios de la Cuaternaria (Pleistoceno) (Deregibus, 1988).

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). 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 a nivel provincia (Calvi, 2010) ni país (Elizalde and Riffel, 2014; Hidalgo and Cauhépé, 1991), lo que sugiere que existe un considerable potencial posible de alcanzar en los pastizales.

En el Noreste Argentino existe información sobre las características de diferentes pastizales (acumulación de biomasa aérea, productividad primaria neta, composición botánica, valor nutritivo entre otros), como así sobre la respuesta a diferentes tratamientos de fertilización, efecto del fuego y producción secundaria con diferentes manejos (carga animal). Según Pizzio (2016), existe un campo de investigación importante y necesaria de abarcar como lo es el efecto de la densidad de pastoreo controlados sobre la estructura de pastizales. Los efectos del pastoreo no solo producen cambios en la estructura del canopeo o la composición de especies, sino que tienen también potenciales consecuencias sobre los flujos de materia y energía del ecosistema (Paruelo *et al.*, 2004). Asimismo, pueden incrementar la diversidad reduciendo la dominancia de las especies competidoras superiores (Rodríguez, 2003). La magnitud de este efecto varía según la productividad del sitio.

En Corrientes, Argentina, la ganadería bovina es la principal actividad comercial agropecuaria y ocupa una superficie de 5.740.183 ha, de las cuales el 90% corresponde a pastizales. El stock bovino de la provincia es de 5.143.327 cabezas (Kurtz *et al.*, 2015). Estos pastizales están compuestos casi exclusivamente por especies estivales, principalmente gramíneas C4, que crecen activamente desde la primavera hasta el otoño, y muy bajo a nulo crecimiento durante el invierno (Bernardis *et al.* 2005b; Royo Pallarés *et al.* 2005; Gándara *et al.* 1990).

PASTOREO ROTATIVO:

Aquí definimos el pastoreo rotativo como el movimiento de ganado entre dos o más subunidades de un pastizal de forma tal que alternan períodos de pastoreo y no pastoreo (descanso) en una sola temporada de crecimiento (Heitschmidt y Taylor 1991).

Lo más importante es un buen ajuste de la carga animal, observando aspectos como la cantidad de pasto con que entran (altura o cantidad de biomasa) y con la que salen los animales de la franja de pastoreo, así también es importante observar y determinar la ganancia de peso y la condición corporal.

Sin embargo se ha demostrado que si el manejo rotativo es el adecuado la carga puede ser mayor a la de un pastoreo continuo, pero a su vez en la bibliografía



consultada donde se hace a una revisión bibliográfica sobre pastoreo continuo versus rotativo remarca no existir diferencias entre ambos (Briske *et al.* 2008) .

En varias citas podemos encontrar que el pastoreo rotativo intensivo (PRI) presenta grandes ventajas sobre el pastoreo continuo, incluyendo la producción más estable durante la estación de crecimiento, mayor potencial de rendimiento debido a que constantemente se está favoreciendo o incentivando al rebrote del pastizal, alta calidad forrajera disponible, disminución de los problemas de erosión, fertilidad de suelo controlada y un consumo del forraje más uniforme a diferencia del pastoreo continuo donde el ganado adopta la tendencia a pastorear especialmente ciertas zonas, dejando otras prácticamente intactas, lo que hace que el consumo de forraje sea muy desperejo.

Otro beneficio a destacar de la rotación es cómo se amansan los animales, debido a que éste sistema demanda un manejo más elevado (chequeo de los animales con mayor frecuencia) que deriva en un acostumbramiento de los mismos, siendo esto algo positivo a la hora de la realización de pesadas, curaciones etc.

Como ocurre con la mayoría de los sistemas de manejo, también el sistema rotativo tiene desventajas como una capacitación del técnico a cargo del establecimiento, el costo de instalación del sistema es alto y sólo puede resultar financieramente justificable (amortizable) si su utilización se extiende por un período que, en general, va más allá que el horizonte dentro del cual planifica la mayoría de los productores (Mentis 1991). En segundo lugar, un apotreramiento inadecuado (por ejemplo que incluya áreas relativamente palatables dentro de comunidades menos palatables) puede resultar en un proceso de degradación (Donaldson, 1986).

El debate sobre el pastoreo rotativo persiste porque la profesión de manejo de los pastizales aún no ha generado un marco de manejo e investigación que pueda incorporar tanto los componentes sociales como biofísicos de sistemas adaptativos complejos.

Recomendamos ir más allá del debate sobre si el pastoreo rotativo “funciona” o no, y enfocar el debate en el manejo adaptativo y la integración de conocimiento experimental y empírico, así como el conocimiento social y biofísico, para proveer un marco más amplio para el manejo de sistemas de pastizales naturales (Briske *et al.*, 2011).

CARGA ANIMAL

Es el aspecto de manejo más importante, que define en gran parte la producción del rodeo y la estabilidad ecológica y productiva de los pastizales.

Capacidad de carga: La capacidad de carga de un campo o potrero está determinada por la productividad de forraje del pastizal, su composición botánica y su estado o condición.

Presión de pastoreo: Es el número de animales por cantidad de pasto disponible. También se lo puede definir como el forraje demandado por el forraje disponible.

Asignación de forraje: Es la cantidad de forraje que decido asignar por animal y por unidad de tiempo (por ejemplo, 20 kg MS/animal/día).



Efecto de la carga sobre el animal:

La carga afecta la ganancia de peso por animal y la producción de carne por unidad de superficie. En la medida que aumentamos la carga, baja la ganancia individual y aumenta la producción por hectárea hasta cierto nivel de carga, luego del cual también disminuye. Además afecta los índices reproductivos (% de preñez, etc), la condición corporal, los tiempos de recría y engorde, etc. En realidad lo que más relación tiene con la respuesta animal es la presión de pastoreo (animales/cantidad de pasto), pero su principal determinante es la carga animal (animales /superficie). La presión de pastoreo afecta el consumo animal (kg MS/día) y este la ganancia de peso.

Efecto de la carga sobre el pastizal:

La carga animal afecta las características de productividad y estabilidad de los pastizales. Estas son la composición botánica, la cantidad de forraje disponible, el crecimiento anual, la calidad forrajera, la estructura física de la vegetación (facilidad de cosecha) y otras. En realidad lo que más relación tiene con la respuesta del pastizal es la intensidad de pastoreo, pero su principal determinante es la carga animal.

- Cambios estructurales en la comunidad.

Probablemente el cambio estructural más importante de la comunidad inducido por el pastoreo es la arbustización, que generalmente ocurre como consecuencia del sobrepastoreo. Debido a la disminución en la producción de pasto, como consecuencia del aumento de la biomasa de árboles y arbustos, los productores han intentado reducir el componente arbustivo utilizando herbicidas, labores mecánicas y fuego. Estas prácticas, sin embargo, son económicamente costosas y, además, sus efectos están restringidos al corto plazo. Por otra parte, los animales difícilmente puedan acoplarse a ese aumento en la producción de pasto, por esto se propuso adecuar la clase de herbívoro al tipo de vegetación, a través de la introducción en el rodeo de animales ramoneadores como las cabras, con el fin de aprovechar el componente arbustivo. Conjuntamente con el fuego, un sistema con estas características podría disminuir la proporción de arbustos dentro de la comunidad. La producción de animales, además, superaría a la obtenida en sistemas tradicionales, debido, por un lado, a la complementariedad en el uso de los recursos forrajeros entre distintos hábitos de alimentación y, por otro lado, a la relativamente alta fecundidad de las especies ramoneadoras (Danckwerts *et al.*, 1993)

- Cambios en la producción y calidad de forraje.

Posiblemente la carga animal sea uno de los factores más importantes a la hora de determinar la cantidad y calidad de forraje debido al sobrepastoreo que se puede producir con una carga alta con excesivos periodos de pastoreo, afectando negativamente la producción y calidad de los mismos. Además, hay que tener en cuenta



los cambios climáticos que se producen dentro de una misma estación y entre estaciones distintas.

- Variabilidad espacial

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), estadio 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 subpastoreados. Una consecuencia de esta situación es el subaprovechamiento 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. Mientras que los beneficios del sistema de pastoreo rotativo pueden ser discutidos, la subdivisión del terreno per se parece ser importante para prevenir focos de degradación y para facilitar el manejo de la hacienda (O'Reagain y Turner 1992).

En definitiva, la clave para el éxito del manejo es un adecuado programa de monitoreo. La mayoría de los productores llevan registros de lluvias, del peso de los animales y de sus decisiones de manejo, pero muy pocos monitorean la vegetación. Probablemente, el desafío más grande para los agrónomos y extensionistas es convencer a los productores para que lleven registros balanceados y que los utilicen en el momento de tomar decisiones.



OBJETIVOS GENERALES

Mejorar los conocimientos sobre el manejo de los pastizales, oferta forrajera como así también la importancia del pastoreo rotativo para disminuir la edad de entore de las vaquillas.

Objetivos específicos

- Aprender metodologías para la evaluación de pastizales (crecimientos y composición botánica).
- Aprender las metodologías para la evaluación de animales en pastoreo.
- Aprender sobre las alternativas de manejo de pastizales (sistemas de pastoreo y carga animal).

LUGAR DE TRABAJO

El trabajo fue llevado a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria INTA de Corrientes (El Sombrerito), ubicado sobre Ruta Nacional 12, Km 1008 que cuenta con una superficie de 1175 hectáreas, destinadas a diferentes actividades, como ser arroz, pasturas, ganadería, cultivos extensivos, entre otras. Sus coordenadas son 27°40'25.96"S y 58°45'4.55"O.

La imagen 1 fue obtenida del Google Earth y allí puede observarse la ubicación del lugar.



Figura 1: Fotografía satelital que muestra la ubicación del lugar donde fue realizado el trabajo. Los potreros delineados con amarillo son los utilizados en la pasantía.

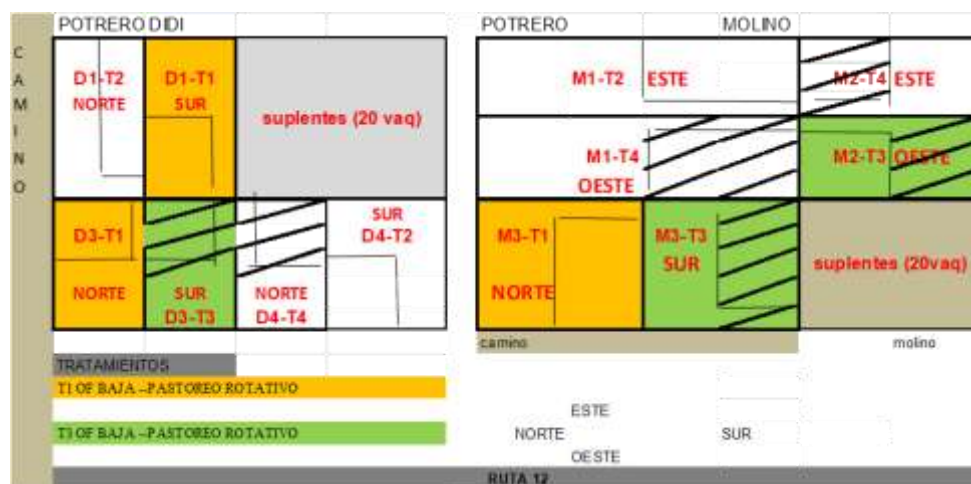


DESCRIPCIÓN DE LOS POTREROS DÓNDE SE LLEVO A CABO LA PASANTIA.

El sitio experimental para la realización de la pasantía tuvo sede en la Estación experimental agropecuaria INTA Corrientes (departamento de Empedrado), se conto con una superficie de 28 ha divididas en 7 potreros, 6 potreros para las tres repeticiones de cada tratamiento y 1 para las vaquillas para regular la carga en función de la acumulación de biomasa aérea.

Los tratamientos evaluados durante la pasantia fueron los siguientes:

- **T1 Oferta forraje baja –Pastoreo Rotativo**
- **T3 Oferta forraje baja – Pastoreo Rotativo con control de la frecuencia de matas mediante segado.**

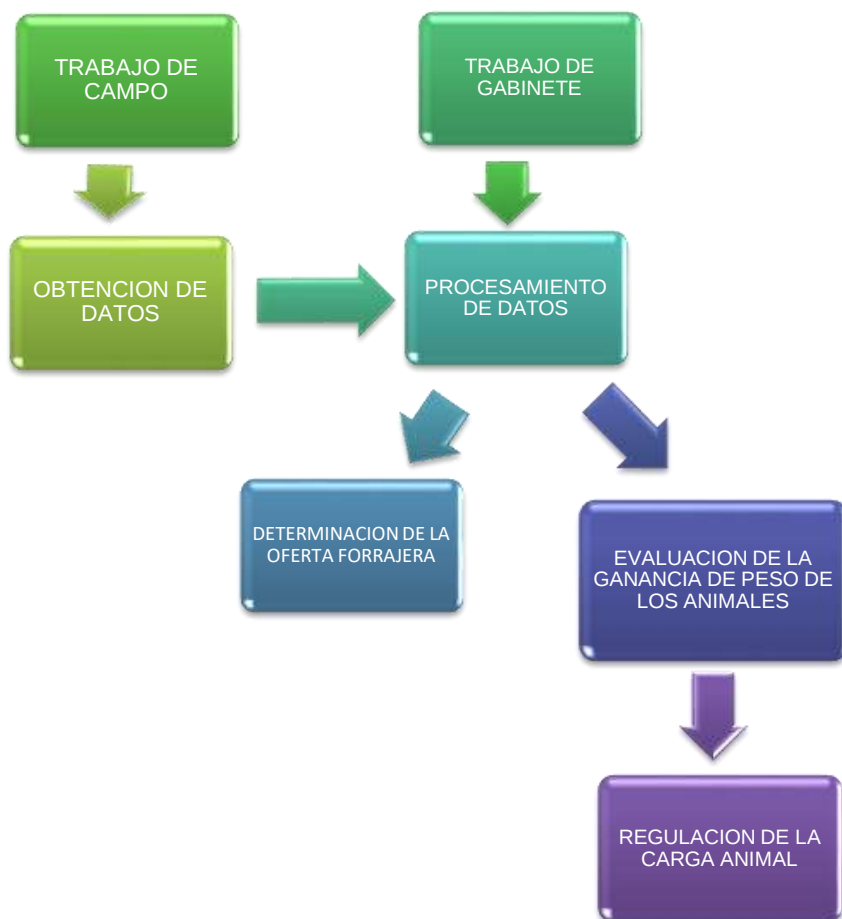


Potrero	DIDI	SUP.(Ha)	tratamiento	
DIDI/1	SUR	2,60	ROT Of Baja	T1
DIDI/3	NORTE	3,60	ROT Of Baja	T1
DIDI/3	SUR	2,90	ROT Of Baja	T3

Potrero	MOLINO	SUP.(Ha)	tratamiento	
MOLINO/2	OESTE	3,70	ROT Of Baja	T3
MOLINO/3	NORTE	2,50	ROT Of Baja	T1
MOLINO/3	SUR	3,60	ROT Of Baja	T3



PROTOCOLO DE TRABAJO.





DESARROLLO DE LAS TAREAS REALIZADAS.

Biomasa aérea de forraje o disponibilidad

Se midió mensualmente, por medio de cortes, recolección y pesada del forraje cosechado que se realizaron en cada ciclo de pastoreo, para esto se realizó un muestreo al azar por potrero que abarque el gradiente de diversidad de vegetación y con un marco de 0,5 m x 0,5 m (0,25m²) se arrojó en 8 oportunidades para la cosecha del forraje disponible. Previo al corte se evaluó la composición botánica por el método de los rangos (DWRM) en peso seco desarrollado por t Mannetje y Haydock (1963). La altura del corte será a 5 cm del suelo y se utilizarán tijeras manuales.

Con esta metodología de evaluación pudimos determinar la evolución de biomasa de forraje mes a mes (kg MS/ha) como así también los principales grupos funcionales (Gramíneas, Leguminosas, Ciperáceas y Otras), principales familias, especies, géneros y otros como proporción de suelo desnudo, mantillo y material muerto. También como características emergentes para la descripción de ambiente adecuados de pastoreo se tomó las alturas de la biomasa de forraje evaluada, y la proporción de especies formadoras de matas. Indudablemente la diversidad de resultados posibles de obtener en pastizales determina la necesidad de utilizar mayor cantidad de variables relacionadas al comportamiento ingestivo como ser peso de bocado, tasa de bocado y tiempo de pastoreo.

Cuadro : Biomasa de forraje por mes en kg de MS/ha (octubre-noviembre-diciembre-enero-febrero-marzo-abril-mayo), proporción de la composición por grupos funcionales de la biomasa, principales géneros y sp de cada GF y proporción promedio de suelo desnudo mantillo y material muerto.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0 cm

MESES	KG MS /ha			GRUPOS FUNCIONALES			
OCT	1070						
NOV	2368	GF	%	GRAMINEAS	CIPERACEAS	LEGUMINOSAS	otras
DIC	2764	GRAMINEAS	90	Andropogon lateralis	Eleocharis viridans	Lathyrus crassipes	Heymia salicifolia
ENE	2696	CIPERACEAS	5	Axonopus fissifolius	Cyperus entrerrianus	Desmodium incanum	Sida rhombifolia
FEB	2182	LEGUMINOSAS	3	Leersia hexandra	Rhynchospora scutellata	Indigofera asperifolia	Eryngium ebracteatum
MAR	2147	OTRAS	2	Paspalum notatum	Carex sororia		
ABR	2653			Sorghastrum setosum			
MAY	3085						
SUELO DESNUDO (%)				MANTILLO (%)		MATERIAL MUERTO (%)	
6				20		30	

Con formato: Ninguno, Fuente: Negrita, Cursiva, Inglés (Estados Unidos), Revisar la ortografía y la gramática

El censo nos permitió saber con exactitud la calidad de pastizal que teníamos, o las especies con las cuales estaríamos trabajando.

Si se hicieran todos los años lo ideal sería poder comparar la evolución de los mismos y ver si el uso de pastoreo rotativo, una carga animal adecuada o el segado generan algún impacto positivo en los lotes, ya sea aumentando las especies de mayor valor nutricional o reduciendo las especies de mayor porte(altura) que como se puede apreciar en el censo realizado (Anexo 1) en el lote Molino, el 70% del mismo se encuentra ocupado por



Sorghastrum setosum que influye negativamente impidiendo el pastoreo de los estratos inferiores que son de mayor calidad nutricional para el animal.

Acumulación de biomasa aérea (ABA)

Se midió mensualmente en 4 jaulas de exclusión por tratamiento de 1m³ (1x1x1 metros) para impedir el acceso de los animales. En estas se cortó el material acumulado durante el período transcurrido entre corte y corte y así la ABA se calculará a partir de la fórmula $(dfen_i - dfi_{i-1}) n^{-1}$, donde $dfen_i$ = BA al tiempo i medido dentro de las jaulas, dfi_{i-1} = BA inicial al tiempo i-1, este corresponde a la medición de BA fuera de las jaulas al momento colocación y n corresponde al tiempo entre i e i-1.

Este trabajo fue realizado en dos etapas, la primera a campo y la segunda en gabinete. El trabajo a campo consistió en colocar 4 jaulas de 1 m³ por potrero, como se manejaban 6 potreros se instalaron 24 jaulas para ser cortadas mensualmente. Estas jaulas impiden el pastoreo por parte de los animales, permitiendo el libre crecimiento de los pastos. La metodología consistió en realizar el corte del pastizal que se encontraba dentro de las jaulas cada 28 días, y luego previo pesaje y acondicionamiento de las muestras se llevó a estufa de aire forzado (65°C) hasta peso constante para obtener de esa manera la acumulación de biomasa aérea como así también tasa de acumulación (**kg MS/ha/día**). Con los datos de acumulación de MS, se calcularon las tasas de crecimiento para cada potrero. Estos datos de acumulación mensual y diarios fueron utilizados para ajustar la carga animal mes a mes. Si bien es muy difícil poder copiar la tasa de crecimiento de los pastizales a lo largo del año resultó ser una buena práctica para lograr mejorar la calidad y disponibilidad de los mismos.

Con esta metodología la primer cuestión a tener en cuenta es el lugar de la colocación de las jaulas para esto es fundamental determinar los microambientes generalmente marcados por topografía, cercanía a las aguadas sombras y otros factores que puedan condicionar el uso del potrero por parte de los animales (saleros , tránsito de gente etc). Esta determinación debería ser fundamental para el manejo de la carga en los sistemas reales de producción donde por situaciones externas cambiantes constantemente ya sea por sequía, inundación o sobrepastoreo, es posible determinar en cierta medida la salud del pastizal en términos de tasa de crecimiento o acumulación de biomasa aérea.

Posteriormente se pueden apreciar imágenes con la secuencia de la metodología empleada para medir la tasa de crecimiento y biomasa de forraje del pastizal. (Anexo 2)



EVALUCION DE LA EVOLUCION DEL PESO VIVO DE LAS VAQUILLAS EN LOS DISTINTOS POTREROS.

La evaluación del peso vivo individual mes a mes en este caso específico en la recría de vaquillas es fundamental para evaluar los ajustes hechos o que se deberían hacer para lograr una ganancia de peso adecuada y sostenida a lo largo del año y así alcanzar la pubertad lo antes posible.

A continuación se presenta la evolución de peso promedio de los lotes de vaquillas en los diferentes potreros.

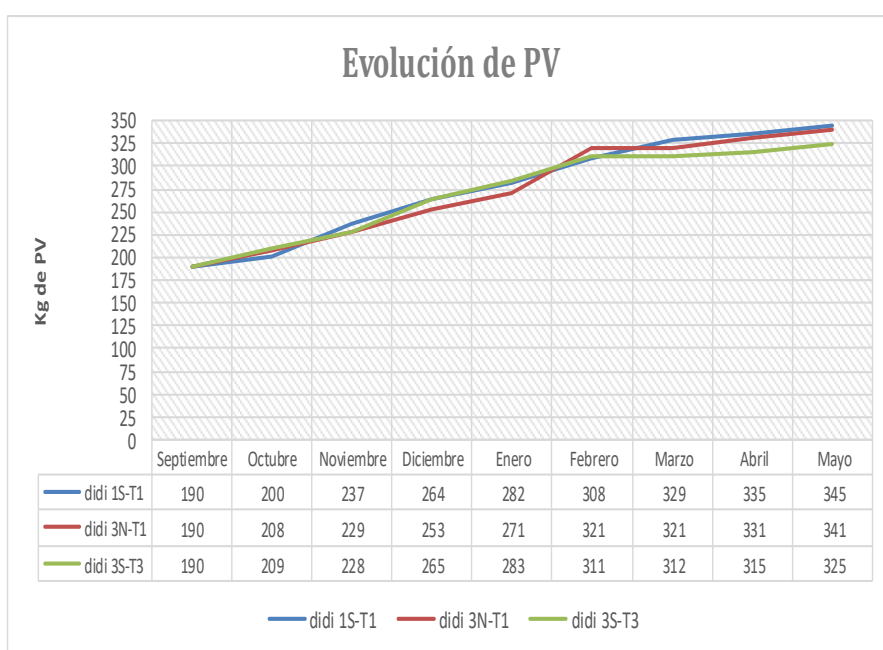


Figura 5. Evolución mensual del PV (kg) de los animales en potrero didi.

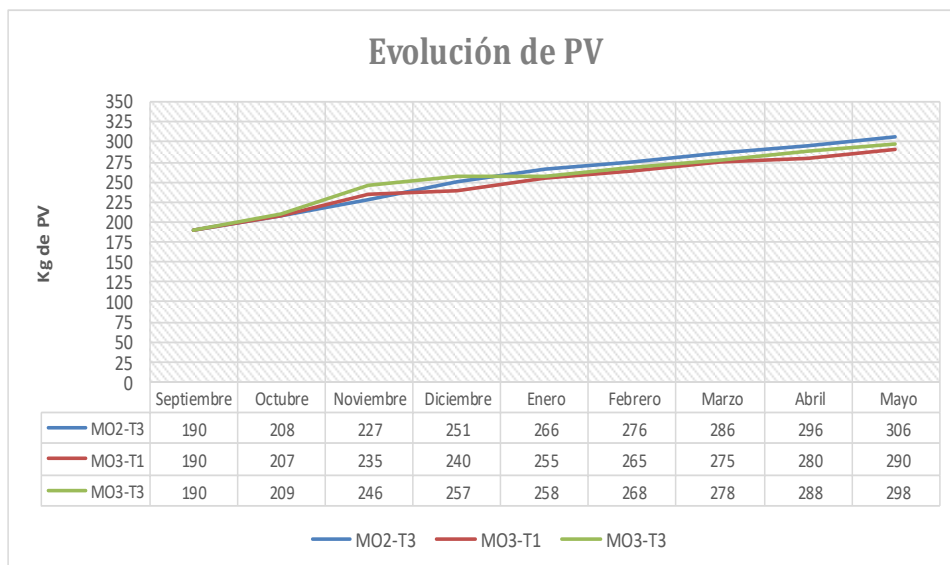


Figura 6. Evolución mensual del PV (kg) de los animales en potrero molino.

Como conclusión del análisis de los datos obtenidos al acompañar el crecimiento y desarrollo de las vaquillas (peso vivo) en un ambiente de pastizal, podemos asumir que la diferencia en la tasa de acumulación de materia seca (kg MS/ha) en los potreros evaluados no fue significativa (diferente), tampoco lo fue los resultados de la ganancia de peso. Sin embargo en términos de calidad de pastizal por las variables evaluadas con las metodologías de evaluación de pastizales pudimos apreciar las diferencias en términos de composición botánica entre el potrero didi y molino. Pese a que la diferencia está a simple vista, al momento de realizar el censo para determinar la composición botánica del pastizal junto con la biomasa forrajera pudimos comprobar que en algunos potreros bajo el nombre molino había hasta un 70% del tapiz vegetal representado por paja amarilla (*Sorghastrum setosum*) que si bien aporta un volumen considerable, es un pastizal que dependiendo del estado fenológico y estructura (básicamente altura) no puede ser totalmente aprovechado por el animal debido a su baja digestibilidad y palatabilidad.

Este fue un punto importante de destacar en el trabajo, debido a la importancia que tiene conocer las especies que conforman el tapiz vegetal para un posterior manejo y lograr de una manera eficiente conseguir los objetivos planteados.

Las observaciones y mediciones se realizaron sobre una línea (transecta) dispuesta al azar sobre el área de estudio. El número de transectas a usar por hectárea, dependerá del grado de homogeneidad o heterogeneidad de la vegetación presente. Cuando mayor sea la diversidad florística y más complejo el patrón de distribución de los individuos de cada especie sobre el terreno, mayor número de transectas por hectárea deberán censarse.



Posteriormente se detallan algunas de las especies predominantes. Cabe aclarar que las observaciones y determinaciones de especies que se encontraban en cada censo fueron realizadas por un especialista del INTA en conjunto con mi asesor y con atenta mirada e interpretación de mi parte llevando a cabo las anotaciones pertinentes. A continuación se presenta uno de los resultados (mes noviembre) de la evaluación de las especies que hacen a la biomasa de forraje. (Anexo 1)

DIFERENCIAS ENTRE TRATAMIENTOS:

Imagen 4: Diferencias entre el tratamiento con segado y sin segar.



A medida que fue transcurriendo el tiempo se fueron viendo los resultados de las prácticas de manejo validadas que colaboran para la recuperación de los pastizales, mejorando su utilización y la productividad del sistema ganadero, haciendo incapié en el control mecánico (segado) y la implementación del pastoreo rotativo. Si bien la recuperación no se da de un año para el otro, las mejoras ya se hicieron evidentes entre el tratamiento con segado y el otro sin segar.

El segado resultó ser una buena estrategia para limitar la floración de las especies de mayor porte, debido a que los animales la consumen en menor medida o muchas veces no la consumen por ser menos palatables, el mismo entonces es una buena estrategia para poder controlar o limitar la floración evitando que se pasen los mismos y no sean aprovechados por el animal.



Se espera que con las sucesivas etapas de corte y pastoreo o solamente pastoreo, el pastizal se modifique y se presente más bajo en los próximos años. Este cambio de estructura permite mayores posibilidades de desarrollo al estrato inferior o intermata. Primeramente, se espera un aumento de la producción del forraje de la intermata existente antes del corte y posteriormente, una mejora en la composición de las especies de la misma.

Si bien el control mecánico (segado) es una buena práctica de manejo para la recuperación de pastizales de la zona, tiene como desventaja que el productor debe ser consiente que tendría un gasto extra al usar ésta técnica de manejo.

En ambientes heterogéneos, como los pastizales evaluados, el uso de oferta de forraje debería ser una metodología a ser incorporada de alguna manera al manejo tradicional de sistemas reales de producción, esto podría generar una manipulación de la fenología (maduración de algunas especies por menor presión de pastoreo) y, sobre todo, de la estructura del pasto, para esto deberíamos reducir la oferta de forraje (aumentar la carga) en la primavera y verano (época de mayor crecimiento), promoviendo el consumo del pasto producido, evitando sobrantes sustanciales que determinen un efecto limitante en el consumo de algunas especies y mantener además una mayor proporción de hojas verdes que permanecen por más tiempo en estado vegetativo.

Para la regulación de la carga animal se utilizó un cálculo sencillo, regla de tres simple, en éste caso se trabajó con una oferta del 5% (5 kg de alimento cada 100 kg de PV). A modo de ejemplo si teníamos una vaquilla de 200 kg de PV y la tasa de crecimiento del pastizal era de 20 kg/día/ha podíamos tener 2 vaquillas por ha. Es por esto que la carga se regulaba mes a mes en función de la tasa de crecimiento luego de cada corte.

Este manejo tiene como finalidad controlar el crecimiento excesivo de los pastos de mayor porte como *Andropogon lateralis* y *Sorghastrum setosum* (pastizales) entre otras especies, que podrían ser una barrera física impidiendo el aprovechamiento de especies de mayor valor nutricional que se encuentran en los pastizales. También se da en este tipo de pastizales, una sobre utilización de las especies de menor porte (mejor valor nutritivo como *Paspalum*, *Axonopus* entre otras) y dependiendo de la carga y sistema de pastoreo se podrá ejercer mayor utilización de las especies formadoras de matas (*Andropogon* y *Sorghastrum*).

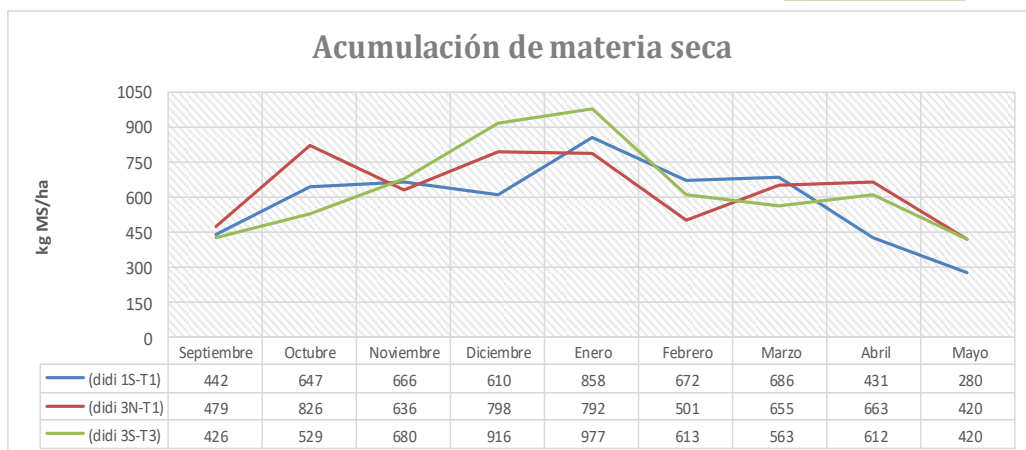


Figura 2. Tasa de acumulación mensual (kg MS/ha) del potrero didi.

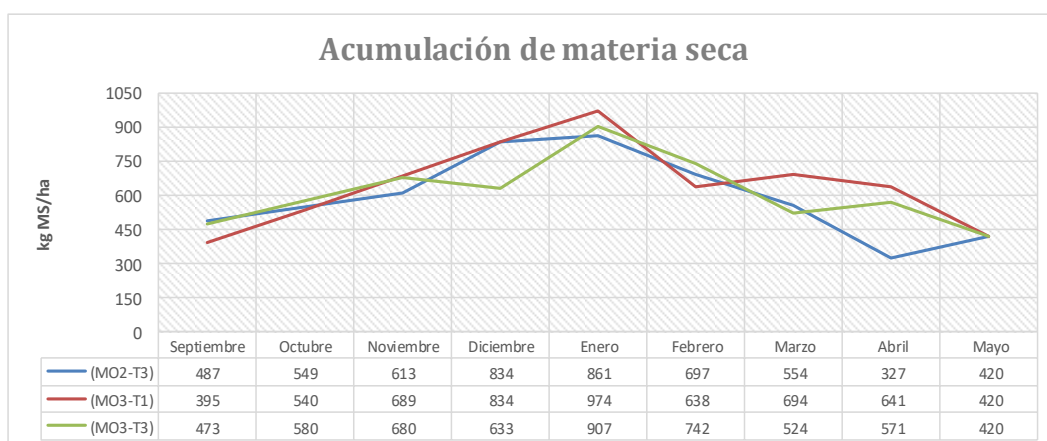


Figura 3. Tasa de acumulación mensual (kg MS/ha) del potrero molino.

A continuación se presenta una serie de posibles alternativas para los establecimientos permanentes, teniendo en cuenta los riesgos climáticos que existen, como manejar la carga animal en esos periodos y básicamente poder sobrepasar de la mejor manera esos factores o situaciones adversas.

1. La opción más evidente es mantener las cargas a niveles muy bajos, para asegurar una producción estable en el tiempo. La desventaja de esta propuesta es el costo de oportunidad que tiene el forraje no consumido. Por otro lado, el costo de la tierra impide esta alternativa en la mayoría de los sistemas comerciales y los problemas de falta de forraje durante los períodos de sequía seguirán en las zonas áridas.
2. Los productores pueden disminuir la carga ante eventos de sequía y alimentarla cuando se acumula forraje suficiente luego de las lluvias. Esta alternativa está restringida por la rigidez relativa del mercado de animales domésticos, lo cual dificulta



la posibilidad de acoplarse a la oferta y la demanda de forraje. En muchos casos, además, la sequía abarca grandes regiones, lo cual encarece y dificulta la posibilidad de recomponer los rodeos.

Este tipo de manejo requiere que los productores puedan diferenciar las sequías cortas y muy acotadas de las sequías más importantes, que sí tendrán un fuerte impacto sobre sus rodeos. Por otro lado, los productores suelen ser optimistas, por lo que demoran la disminución de la carga hasta momentos en los que ya es demasiado tarde y tanto la condición física de los animales como su precio es muy pobre.

3. La tercer alternativa es una combinación de las dos anteriores e implica la fijación de una cantidad baja pero estable de animales destinados a la reproducción y reemplazarlos, en el rodeo, por animales para la venta. La ventaja de este enfoque radica en que permite, cuando se dispone de los registros de lluvias y de productividad, fijar la proporción de animales reproductivos sobre la base del nivel de probabilidad que establezca el productor. De este modo, el productor puede, ante eventos de sequía, descartar los animales que sobran y, durante los ciclos húmedos puede comprar o bien criar la progenie del propio rodeo. Al igual que en la primera alternativa, los problemas de una inadecuada disponibilidad de forraje seguirá ocurriendo durante los años con sequía.

4. La creación de un banco de reserva de forraje es, obviamente, otra alternativa para manejar la falta de alimento durante los períodos con sequía. El tamaño de la reserva debe tener una relación directa con el grado de variabilidad de las lluvias y, por lo tanto, aumenta a medida que aumenta la aridez. La desventaja de esta alternativa radica en que, las regiones áridas, generalmente están muy alejadas de las zonas donde se producen las reservas. Esta circunstancia determina que esta alternativa de manejo no resulte financieramente viable. Sin embargo, una posibilidad para estos establecimientos es clausurar una superficie del establecimiento, de manera rotativa. En las zonas semiáridas, por lo general, se recomienda clausurar un tercio de la superficie total durante cada estación de crecimiento. Para que esta alternativa sea viable, la porción de pastizal clausurado debe conservar un nivel mínimo de palatabilidad hasta el final del descanso. Si bien esta práctica implica la pérdida de cierta cantidad de forraje, por desecación, ha servido como un importante amortiguador de la capacidad de carga durante las variaciones entre estaciones.

Ninguna de las alternativas presentadas más arriba, por sí solas, solucionará el problema de la variación en la disponibilidad de forraje. En líneas generales, los productores tendrán que flexibilizar el tamaño de sus rodeos y esto, combinado con alguna de las otras alternativas, les permitirá superar las situaciones de déficit de forraje.



COMENTARIOS FINALES

En lo que respecta a la pasantía como experiencia fue algo muy provechoso debido a que logré complementar los conocimientos logrados en la facultad con la práctica a campo, adquiriendo una visión subjetiva que me permitió sacar mis propias conclusiones con los datos obtenidos y poder discutirlos con los profesionales que estaban a cargo.

Algo que me gustaría destacar es la relación que entable con el personal de campo (capataz, puesteros y ayudantes), relacionarme con gente nueva fue algo muy positivo por el simple hecho de haber podido trabajar en equipo que es algo fundamental para lograr el éxito en cualquier proyecto que desee emprender en un futuro.

Como tema para pasantía y ensayo experimentales me pareció fundamental el perfeccionamiento en la caracterización y utilización de pastizales debido a que en la provincia de Corrientes la ganadería de cría principalmente con casi 5 millones de cabezas dependen de este recurso forrajero y el cambio en la utilización dependerá del conocimiento adquirido de estos y su interacción con los animales y con las condiciones del tiempo (precipitaciones, temperaturas y época del año).

Si bien mi pasantía se basó en un tema puntual que fue “Evaluación de un pastizal del noroeste de Corrientes bajo sistema de pastoreo rotativo” éramos un grupo de chicos con distintos temas de trabajo que nos ayudábamos mutuamente, eso fue algo muy fructífero debido que me permitió ir adquiriendo conocimientos sobre diferentes temas como ser siembra de maíz, sorgo, plantación de caña, destete precoz, inseminación artificial entre otras tareas que se realizaban en su momento.

Personalmente fue una experiencia positiva y no queda más que agradecer a los profesionales que estuvieron a mi cargo, que me enseñaron y ofrecieron ayuda constantemente en todo este periodo nuevo de aprendizaje.



Bibliografía:

- **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.
- **Bernardis, A.C.; Roig, C.A. y Bennasar Vilches, M. 2005b.** Productividad y calidad delos pajonales de *Sorghastrum setosum* (Griseb.) Hitchc. en Formosa, Argentina. Agric. Téc. 65, 177–185.
- **Bremm, C; Laca, E, A; Fonseca, L; Mezzalira, 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 v. 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.
- **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.
- **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](https://doi.org/10.1071/RJ9930133)
- **Deregibus, V.A. 1988.** Importancia de los pastizales naturales en la Republica 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. Epoca 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
 - **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.; Sampietro, D.; Calvi, M. y Bendersky, D. 2015.** Superficie ganadera y carga animal en Corrientes. Noticias y comentarios. N525. ISSN 0327-3059.
 - **'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.
 - **Oosterheld 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.
 - **Oosterheld, 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.
- **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:

Anexo 1: censo realizado en los diferentes lotes.

LOTE	TRAT	TRANSECTA	Fecha	Código	Especie	Familia	%
Didi	1	1	Sur	02/11/2016	7 <i>Andropogon lateralis</i>	Gramínea	30,91
Didi	1	1	Sur	02/11/2016	50 <i>Sorghastrum setosum (ex agrostoides)</i>	Gramínea	23,4
Didi	1	1	Sur	02/11/2016	426 <i>Rhynchospora corymbosa</i>	Cyperácea	11,7
Didi	1	2	Sur	02/11/2016	46 <i>Axonopus fissifolius (ex affinis)</i>	Gramínea	31,88
Didi	1	2	Sur	02/11/2016	7 <i>Andropogon lateralis</i>	Gramínea	31,15
Didi	1	2	Sur	02/11/2016	50 <i>Sorghastrum setosum (ex agrostoides)</i>	Gramínea	26,91
Didi	1	3	Sur	02/11/2016	46 <i>Axonopus fissifolius (ex affinis)</i>	Gramínea	42,12
Didi	1	3	Sur	02/11/2016	1 <i>Paspalum notatum</i>	Gramínea	12,43
Didi	1	3	Sur	02/11/2016	79 <i>Heymia salicifolia</i>	Lythracea	12,18
Didi	3	2	Norte	02/11/2016	7 <i>Andropogon lateralis</i>	Gramínea	58,49
Didi	3	2	Norte	02/11/2016	50 <i>Sorghastrum setosum (ex agrostoides)</i>	Gramínea	13,88
Didi	3	2	Norte	02/11/2016	407 <i>Cyperus entrerrianus</i>	Cyperácea	7,51
Didi	3	1	Norte	02/11/2016	431 <i>Eleocharis viridans</i>	Cyperácea	15,94
Didi	3	1	Norte	02/11/2016	46 <i>Axonopus fissifolius (ex affinis)</i>	Gramínea	15,21
Didi	3	1	Norte	02/11/2016	211 <i>Leersia hexandra</i>	Gramínea	12,43
Didi	3	3	Norte	02/11/2016	50 <i>Sorghastrum setosum (ex agrostoides)</i>	Gramínea	23,88
Didi	3	3	Norte	02/11/2016	7 <i>Andropogon lateralis</i>	Gramínea	15,94
Didi	3	3	Norte	02/11/2016	157 <i>Eryngium horridum</i>	Umbellifera	15,21
Didi	3	1	Sur	02/11/2016	50 <i>Sorghastrum setosum (ex agrostoides)</i>	Gramínea	62,01
Didi	3	1	Sur	02/11/2016	46 <i>Axonopus fissifolius (ex affinis)</i>	Gramínea	17,39
Didi	3	1	Sur	02/11/2016	407 <i>Cyperus entrerrianus</i>	Cyperácea	7,75
Didi	3	2	Sur	02/11/2016	50 <i>Sorghastrum setosum (ex agrostoides)</i>	Gramínea	47,52
Didi	3	2	Sur	02/11/2016	7 <i>Andropogon lateralis</i>	Gramínea	11,7
Didi	3	2	Sur	02/11/2016	46 <i>Axonopus fissifolius (ex affinis)</i>	Gramínea	11,7
Didi	3	3	Sur	02/11/2016	50 <i>Sorghastrum setosum (ex agrostoides)</i>	Gramínea	46,79
Didi	3	3	Sur	02/11/2016	407 <i>Cyperus entrerrianus</i>	Cyperácea	15,21
Didi	3	3	Sur	02/11/2016	7 <i>Andropogon lateralis</i>	Gramínea	11,7
Molino	3	1	Norte	18/11/2016	50 <i>Sorghastrum setosum (ex agrostoides)</i>	Gramínea	51,03
Molino	3	1	Norte	18/11/2016	46 <i>Axonopus fissifolius (ex affinis)</i>	Gramínea	12,43
Molino	3	1	Norte	18/11/2016	416 <i>Cyperus reflexus</i>	Cyperácea	11,7
Molino	3	2	Norte	18/11/2016	50 <i>Sorghastrum setosum (ex agrostoides)</i>	Gramínea	53,82
Molino	3	2	Norte	18/11/2016	157 <i>Eryngium horridum</i>	Umbellifera	18,73
Molino	3	2	Norte	18/11/2016	326 <i>Vernonia chamaedrys</i>	Compuesta	11,7



Molino	3	1	3	Norte	18/11/2016	50	<i>Sorghastrum setosum (ex agrostoides)</i>	Gramínea	70,19
Molino	3	1	3	Norte	18/11/2016	407	<i>Cyperus entrerrianus</i>	Cyperácea	12,48
Molino	3	1	3	Norte	18/11/2016	1	<i>Paspalum notatum</i>	Gramínea	5,45
Molino	3	3	1	Sur	18/11/2016	50	<i>Sorghastrum setosum (ex agrostoides)</i>	Gramínea	70,19
Molino	3	3	1	Sur	18/11/2016	407	<i>Cyperus entrerrianus</i>	Cyperácea	8,48
Molino	3	3	1	Sur	18/11/2016	406	<i>Carex sororia</i>	Cyperácea	4,73
Molino	3	3	2	Sur	18/11/2016	50	<i>Sorghastrum setosum (ex agrostoides)</i>	Gramínea	73,7
Molino	3	3	2	Sur	18/11/2016	157	<i>Eryngium horridum</i>	Umbellifera	10,54
Molino	3	3	2	Sur	18/11/2016	8	<i>Coelorhachys selloana</i>	Gramínea	4,24
Molino	3	3	3	Sur	18/11/2016	50	<i>Sorghastrum setosum (ex agrostoides)</i>	Gramínea	39,09
Molino	3	3	3	Sur	18/11/2016	1	<i>Paspalum notatum</i>	Gramínea	13,15
Molino	3	3	3	Sur	18/11/2016	16	<i>Schizachyrium microstachyum ssp. Microstachyum</i>	Gramínea	11,7
Molino	2	3	1	Oeste	18/11/2016	50	<i>Sorghastrum setosum (ex agrostoides)</i>	Gramínea	53,82
Molino	2	3	1	Oeste	18/11/2016	46	<i>Axonopus fissifolius (ex affinis)</i>	Gramínea	23,4
Molino	2	3	1	Oeste	18/11/2016	3	<i>Paspalum plicatulum</i>	Gramínea	8,24
Molino	2	3	2	Oeste	18/11/2016	7	<i>Andropogon lateralis</i>	Gramínea	23,4
Molino	2	3	2	Oeste	18/11/2016	50	<i>Sorghastrum setosum (ex agrostoides)</i>	Gramínea	20,18
Molino	2	3	2	Oeste	18/11/2016	3	<i>Paspalum plicatulum</i>	Gramínea	16,18
Molino	2	3	3	Oeste	18/11/2016	181	<i>Sorghastrum nutans</i>	Gramínea	38,61
Molino	2	3	3	Oeste	18/11/2016	50	<i>Sorghastrum setosum (ex agrostoides)</i>	Gramínea	12,67
Molino	2	3	3	Oeste	18/11/2016	46	<i>Axonopus fissifolius (ex affinis)</i>	Gramínea	11,7

Anexo 2

Imagen 1: Corte de pasto en jaula de exclusión para la determinación del crecimiento de pastizales.





Imagen 2: Emparejamiento de pastizal con segadora para la colocación de las jaulas de exclusión.



Imagen 3: Determinación de la biomasa de forraje (disponibilidad).

