



Universidad Nacional del Nordeste
Facultad de Ciencias Agrarias

Trabajo final de graduación
Modalidad pasantía

Título

“Evaluación primaria y secundaria de un pastizal bajo sistema de pastoreo rotativo, en la cría de vaquillas de reposición”

Alumno: Skölfman Germán.

Asesor: Ing. Agr. Luis Gándara.

Año: 2018



Contenido

1	Introducción.....	3
2	Objetivos	5
2.1	Objetivos generales.....	5
2.2	Objetivos específicos	5
3	Lugar de trabajo	6
4	Casos evaluados en la pasantía.	6
5	Características del sitio de estudio.....	7
6	Protocolo de trabajo	9
7	Actividades realizadas:	10
8	Bibliografía.....	20
9	Anexo	22



1 Introducción

La provincia de Corrientes forma parte de la región mesopotámica, rodeada por los ríos Paraná al Oeste y Uruguay al Este, limita al Norte con la República del Paraguay, al Sur con la provincia de Entre Ríos, al Este con la provincia de Misiones, la República Federativa del Brasil y la República Oriental del Uruguay, y al Oeste con las provincias de Santa Fe y Chaco. Cuenta con una superficie de 88.355 km² y se define como una llanura, en la que se consideran dos Grandes Regiones Naturales y ocho sub-regiones (Escobar *et al.*, 1996):

- 1) Gran región occidental.
 - a) Albardón y planicie subcóncava del Río Paraná y afluentes.
 - b) De las lomadas arenosas, planicies y depresiones.
 - c) Del valle actual del Río Paraná.
 - d) De la depresión Iberana.
- 2) Gran región oriental.
 - a) De las colinas y llanuras onduladas del noreste.
 - b) De los malezales del Iby-Baí.
 - c) De las cuchillas mesopotámicas.
 - d) De las terrazas del Uruguay.

El clima es subtropical, la temperatura media anual varía de 21°,5 C ° en el N a 19°,5 C ° en el S. El período libre de heladas abarca desde octubre hasta abril. Las precipitaciones son de 1.500 mm en el Noreste, descendiendo a 1.000 mm en el Suroeste. La época más lluviosa es el otoño y la más seca el invierno, en el verano hay déficit hídrico y las precipitaciones son menores que la evapotranspiración (Carnevali, 1994).

Los suelos son heterogéneos desde arenosos en el Norte hasta arcillosos en el Sur. Los principales órdenes que se encuentran son: Entisoles, Alfisoles, Molisoles y Vertisoles, todos son ácidos y con una marcada deficiencia de fósforo (Escobar *et al.*, 1996).

Según el SENASA el NEA, con un stock cercano a las 10.000.000 cabezas de ganado vacuno, es un pilar importante de la ganadería argentina y representa del 18 al 20 % del stock nacional (50 a 55 millones de cabezas). La actividad ganadera más difundida es la cría, y en los últimos años evolucionó hacia sistemas integrados de cría - recría o internada (Sampedro, 2010). La ganadería en la provincia de Corrientes con casi el 50 % del stock regional (4.735.137 cabezas), representa la principal actividad comercial agropecuaria, con una producción de carne promedio de 40 kg/ha/año (Rearte, 2007) y ocupa una superficie de 5.740.183 ha, de las cuales el 90 % son pastizales (Kurtz *et al.*, 2015).

Dentro de los índices de productividad que caracterizan a la provincia se pueden mencionar los siguientes:

- Relación vientres sobre el total de vacunos 53%



• Porcentaje de terneros logrados	52%
• Peso al destete	150 kg/cabeza
• Edad de entore de las vaquillas	3 años
• Vida útil de los vientres	5 años

Los sistemas de producción están basados en los pastizales como fuente principal de alimentación, siendo la carga animal actual de 0,65 equivalente vaca (EV)/ha sin contar la carga equina y ovina (Kurtz y Ligier, 2008). La composición botánica en los pastizales es muy variada, siendo las gramíneas la familia más importante, ya que aporta entre el 70 y el 80% del rendimiento total de materia seca. Le sigue en importancia la familia de las cyperaceas con aportes entre el 7% en lugares altos y hasta un 20% en los bajos. En menor medida leguminosas de ciclo primavero-estival con una contribución baja que oscila entre el 3 y el 8% del total (Fernández *et al.*, 1993; Royo Pallarés, 2000).

Una característica de los pastizales del Noreste Argentino (NEA) es que están compuestos casi exclusivamente por especies estivales (Benítez y Fernández, 1970), lo que determina una producción desuniforme de forraje a través del año. Estos pastizales presentan un patrón de crecimiento con 5 meses de alta producción de forraje (Noviembre a Marzo), 4 meses con producciones medias (Abril-Mayo y Septiembre-Octubre) y finalmente 3 meses de producciones muy bajas (Junio a Agosto) (Pizzio *et al.*, 2001).

La receptividad ganadera estimada se aproxima a 2 ha/cabeza (Gándara y Arias Mañotti, 1999). Según Pallarés y Pizzio (1998), las gramíneas estivales introducidas permiten incrementar la productividad secundaria de los pastizales porque suministrarían mayor cantidad y calidad de forraje por unidad de área y estos dos factores permitirían aumentar la carga y la producción por hectárea.

La estructura de un pastizal es una característica central y determinante tanto de la dinámica de crecimiento y competencia en las comunidades vegetales y del comportamiento ingestivo de los animales en pastoreo. Mientras que en sistemas de producción con animales confinados el desempeño de un animal es casi consecuencia directa de la concentración de nutrientes de la dieta ofrecida, en el Ecosistema Pastoril está asociado al proceso de pastoreo de los animales en respuesta a la estructura de la vegetación, determinando niveles de producción, tanto en términos de producción primaria como secundaria (Briske y Heitschmidt, 1991).

Hodgson *et al.*, (1997) sintetizaron así el estado actual de conocimiento sobre el efecto de la estructura del pasto en las dimensiones del bocado:

1) La masa del bocado es influenciada fundamentalmente por la respuesta de la profundidad del bocado a la altura del pastoreo, o sea, estas variables frecuentemente presentan una relación de proporcionalidad a lo largo de una amplia variación de alturas de pastoreo.

2) El área del bocado es menos sensible que la profundidad del bocado en respuesta a las características del pasto.

3) La tasa de bocado, en general, es negativamente relacionada con la masa del bocado, indicando el aumento de la importancia de movimientos mandibulares de manipulación (aprehensión y masticación) a medida que la masa del bocado aumenta.



4) A pesar de la asociación generalmente negativa entre masa del bocado y tasa de bocado, la tasa de consumo a corto plazo todavía tiende a aumentar progresivamente como una función asintótica de la masa del bocado.

Con todo el material de lectura revisado y evaluado nos planteamos los siguientes objetivos:

2 Objetivos

2.1 Objetivos generales

Adquirir conocimientos sobre la evaluación primaria y secundaria de un pastizal del Norte de Corrientes en pastoreo rotativo con vaquillas.

2.2 Objetivos específicos

- Adquirir conocimientos sobre las metodologías de evaluación de la acumulación de biomasa aérea de un pastizal, biomasa de forraje y composición botánica durante los diferentes periodos de pastoreo.
- Adquirir conocimientos sobre las metodologías de la evaluación de la heterogeneidad y estructura del pastizal.
- Adquirir conocimientos sobre la evaluación de la performance animal (evolución del peso vivo y condición corporal).
- Evaluar la productividad del pastizal.



3 Lugar de trabajo

El ensayo se llevó a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) de Corrientes perteneciente al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). La misma se encuentra situada al Noroeste de la provincia, en el departamento de Empedrado y en el km 1008 de la ruta nacional N°12. Cuenta con una superficie de 1175 ha, la Estación Experimental Agropecuaria se especializa en las áreas de recursos naturales (con énfasis en gestión ambiental), agricultura extensiva (con énfasis en arroz), ganadería subtropical (con énfasis en bovinos de carne) y los pequeños productores (con énfasis en alternativas productivas y agricultura sustentable). Sus coordenadas geográficas son de 27° 39' de latitud Sur y 58° 46' de longitud Oeste del meridiano de Greenwich y su altitud respecto al nivel del mar de 56 metros.

La Figura 1 fue obtenida del Google Earth. En la misma puede observarse la ubicación del lugar de trabajo.

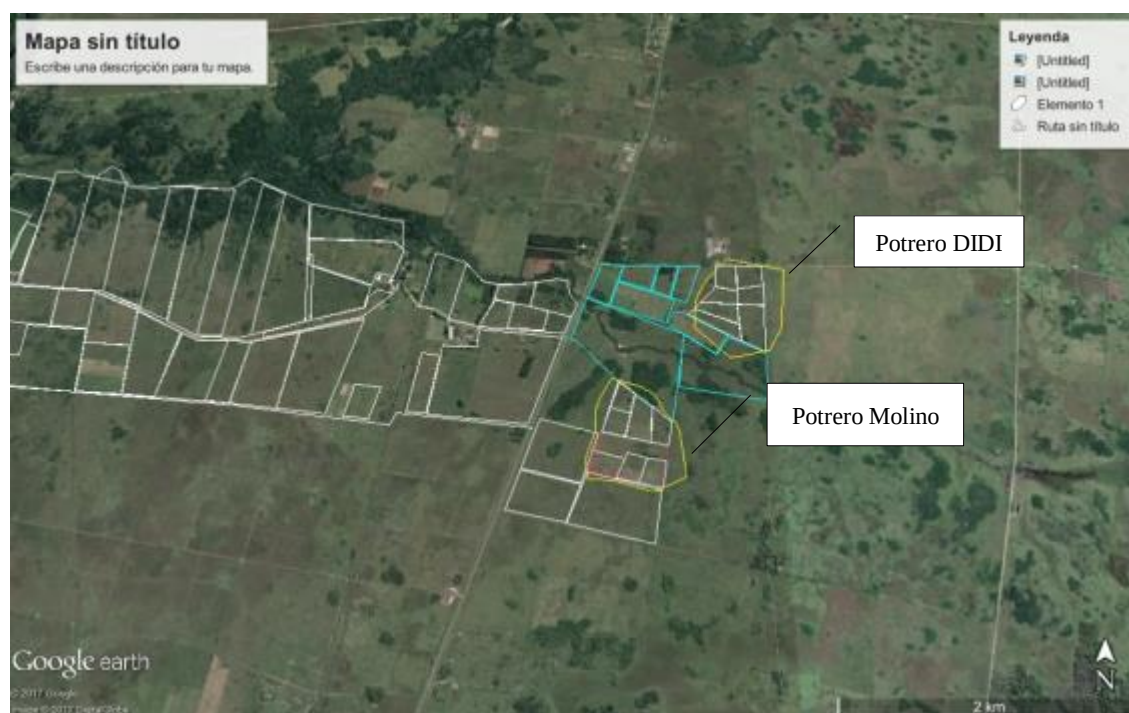


Figura 1.- Fotografía satelital que muestra la ubicación de la EEA INTA Corrientes. Las áreas delineadas con amarillo son los potreros donde se llevó a cabo la pasantía.

4 Casos evaluados en la pasantía.

El sitio experimental tuvo sede en la Estación Experimental Agropecuaria INTA Corrientes (departamento de Empedrado), para esto se dispuso de una superficie total de 28 ha, divididas en 6 potreros de 2,5- 5 ha, incluida en esta superficie el área (5 ha) para las vaquillas disponibles para regular la carga en función de la acumulación de biomasa aérea.



Para esto se evaluó el siguiente caso:

Oferta forrajera moderada (10 % PV) o carga animal baja – Pastoreo Rotativo

La única diferencia entre los potreros evaluados fue que en 3 de ellos (designados previamente al inicio del ensayo) se controló la frecuencia de matas mediante segado.

Aclaración: 10% PV, significa que el animal tendrá una disponibilidad diaria de 10 kg MS de forraje por cada 100 kg de peso vivo.

5 Características del sitio de estudio.

Condiciones climáticas

El clima de la región norte de Corrientes fue clasificado por Papadakis (1974) como subtropical húmedo, sin estación seca. La serie histórica de lluvias registradas durante el periodo 1895-2008 promedian 1297 mm, siendo la primavera y el otoño las épocas más lluviosas y el verano e invierno los periodos menos lluviosos (datos registrados en la EEA INTA Corrientes, Figura 2).

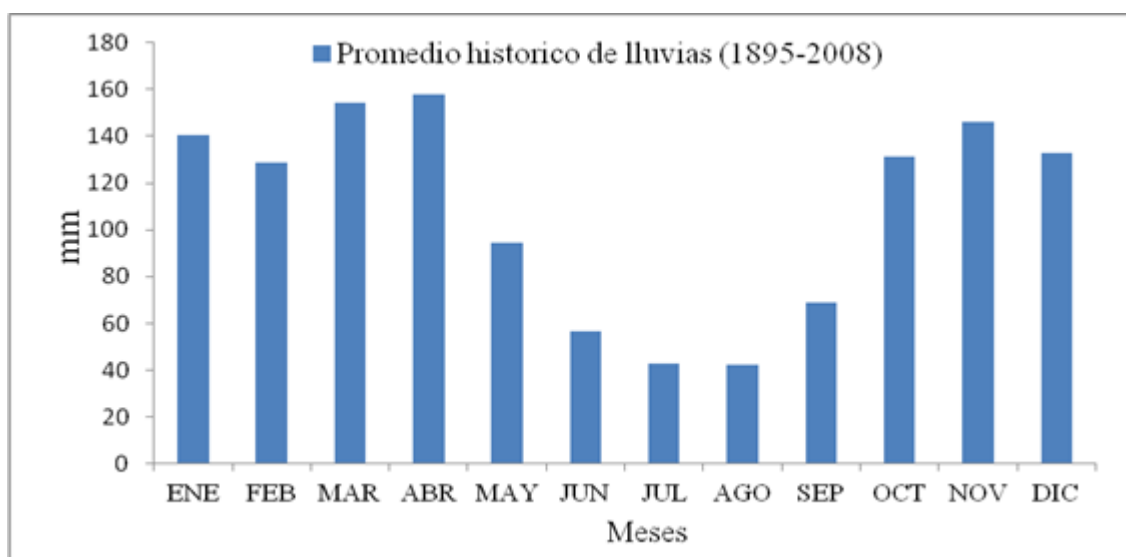


Figura 2: Precipitaciones medias mensuales correspondientes al periodo 1895-2016 en (mm). Datos de la EEA, INTA Corrientes.

Suelos

El sitio experimental se encuentra situado dentro de la sub-región natural denominada albardón y planicie sub-cóncava del Río Paraná y afluentes de la gran región Occidental (Escobar *et al.*, 1996).

El ensayo se instaló en un suelo *Argiudol ácuico*, franco fina mixta, correspondiente a la serie Treviño; ubicado en un relieve normal, media loma alta a media loma, con pendientes de 1



a 1,5 %. Son suelos moderadamente fértiles, con valores intermedios en bases de cambio, especialmente en el horizonte Bt y de materia orgánica en el epipedón pero muy deficientes en fósforo. El uso actual es agrícola, forestal y ganadero extensivo. El Índice de Productividad es de 50 y la Capacidad de Uso es IIIe. (Escobar *et al.*, 1996).

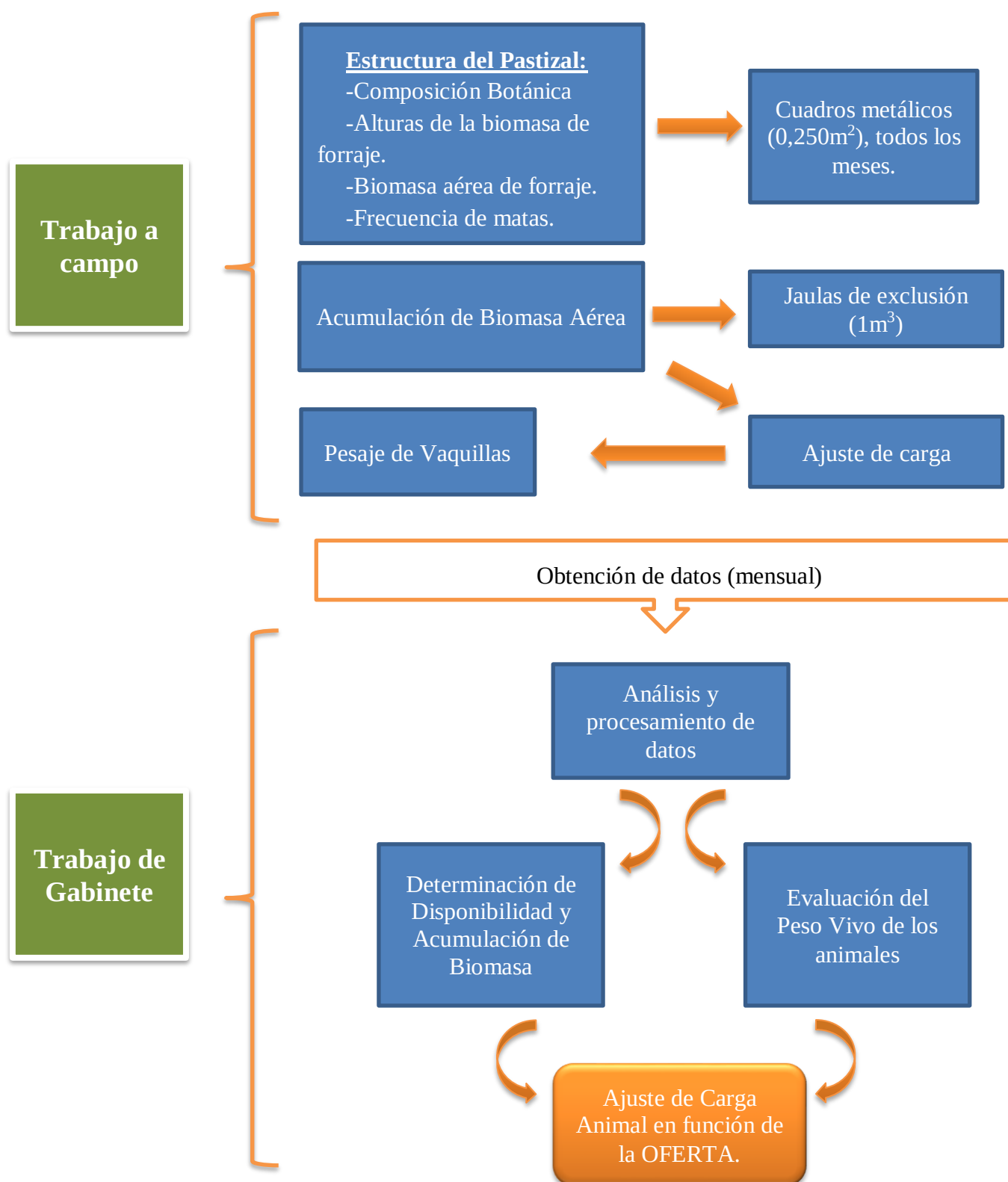
Vegetación

La vegetación presente en este tipo de ambientes con pastoreo moderado contiene a la familia de las Gramíneas como principal componente de pastizales dominada por especies como *Sorghastrum setosum* (L.) y *Andropogon lateralis* Ness, otras especies presentes en la inter e intra mata son *Paspalum notatum* y *P. plicatulum*, *Axonopus affinis*, *Schizachirium paniculatum* y otras familias presentes son las Cyperaceas y Leguminosas de ambientes húmedos. La productividad de estos pastizales alcanza las 15 tn/ha/año.

Manejo del pastoreo histórico: El sitio experimental estuvo en uso con pastoreo de bovinos con una historia de más de 40 años, con utilización del fuego (quemadas prescriptas) como herramienta de mejora de la calidad del pastizal. La carga animal aplicada en estos pastizales se mantuvo entre 200 y 400 kg/ha con pastoreo continuo.



6 Protocolo de trabajo





7 Actividades realizadas:

En el sitio experimental al inicio del ciclo de pastoreo (octubre a mayo) se realizó un corte de homogenización (septiembre) con segadora mecánica para emparejar la biomasa de forraje inicial y luego se clausuró hasta el inicio del ensayo (principios de octubre). En esta oportunidad se colocaron las jaulas de exclusión en los potreros (4 jaulas por potrero), la cantidad de potreros disponibles para la pasantía fueron un total de 6. En este procedimiento la determinación del ritmo de acumulación es fundamental para el ajuste de carga por esto la colocación de la jaula es muy importante.

Los animales experimentales (vaquillas de 13 meses de edad) ingresaron a los potreros con un peso promedio de 210 kg/cab. La carga animal se reguló mes a mes, en función de la oferta de forraje preestablecida (**10%** - 10 kg MS cada 100 kg Peso Vivo) y de la acumulación de biomasa aérea del pastizal en cada potrero.

La asignación de forraje se mantuvo constante durante el periodo de evaluación (Oct. 2016 a Mayo 2017). Para este manejo de carga variable (put and take) se dispuso de vaquillas suplentes que se encontraban en similares condiciones alimenticias (pastizal) y de manejo que las titulares (testers).

A su vez los potreros se dividieron a la mitad para realizar un pastoreo alternado (rotativo), por lo que por cada potrero había 2 sub-potreros. Para la división se utilizó hilo de boyero eléctrico.

La determinación del ingreso de los animales y el tiempo de permanencia en cada sub-potrero, dependió de la observación diaria del estado de los pastos mayormente consumidos por los animales (estrato inferior compuesto principalmente por pastos rastreros como *Paspalum notatum*, *Axonopus sp.* y el complejo de *Leersia sp.* y *Luziola sp.*). Se estableció como parámetro la altura de los pastos cortos, para la entrada una altura de entre 10 y 15 cm y para la salida 50% menos de las alturas antes mencionadas, 5 y 7,5 cm respectivamente. Es decir, que el tiempo de permanencia de los animales en cada subpotrero fue variable. Según Gonçalves *et al.*, (2009), en un ensayo para optimizar el consumo voluntario en pastizales subtropicales en el estado de Río Grande do Sul, Brasil, determinaron que la altura del estrato inferior, alrededor de 12 cm para bovinos, incrementa el tamaño del bocado y la ingestión diaria.

La práctica del segado, tiene como objetivo disminuir la heterogeneidad generada durante el pastoreo, esto se evidencia por la elevada selectividad por parte del ganado que genera parches de pastoreo subutilizados y otros sobre utilizados o sobre pastoreados, además para modificar la estructura (frecuencia de matas, composición botánica) en el momento que la frecuencia de matas supere el 40%. Este valor de referencia según Bremm *et al.*, (2012), genera la disminución del peso de bocado y en consecuencia disminuye el consumo voluntario.

Estructura del pastizal (altura y frecuencia de matas)

La estructura se midió cada 28 días en términos de la altura en áreas de pastoreo, se utilizó una regla graduada (cada 1cm), y para el análisis se definieron los siguientes estratos: 0-5, 6-15, 16-30, 31-50, 51-70, y +70 cm. La medición de altura se realizó junto a la determinación de



biomasa aérea de forraje. En cada marco se tomaron 5 puntos (en los 4 extremos y centro del cuadro) de manera de poder relevar los diferentes estratos, es decir las diferentes alturas del pastizal. En total se tomaron 40 puntos de altura por potrero por mes (8 marcos x 5 puntos de altura), para lograr que el muestreo sea representativo del lote, dado la heterogeneidad del ambiente de pastizal.

La frecuencia de matas (cobertura de matas) se determinó en los meses de octubre, diciembre, marzo y mayo, aplicando la metodología de Whalley y Hardy (2000), y para esto se utilizó un marco metálico de área conocida 1m^2 ($1 \times 1 \text{ m}$) y en 18 oportunidades (3 transectas fijas con 6 puntos fijos cada 18 metros por transectas) se midió la cobertura expresada en % de especies formadoras de matas (EFM) y por diferencia el resto o especies no formadoras de matas ENFM ($100\text{-EFM}=\text{ENFM}$) en cada potrero, y en función de esta se procedió a reducir la frecuencia de matas con segado en los potreros correspondientes. Los 18 puntos fijos de las transectas se marcaron en el campo con estacas fijas y fijadas en GPS para no perderlos. Con estos puntos tenemos el promedio de frecuencia de matas como un indicador de cobertura de especies formadoras de matas, y este valor resultante podría ser un indicador de un ambiente con menos problemas de elegir la dieta por parte del animal si este valor se encuentra por debajo de 40 %.

Cuadro 1: Proporción de especies formadoras de matas (frecuencia de matas en %).

	OCTUBRE	DICIEMBRE	MARZO	MAYO
Potreros	% DE ESPECIES FORMADORAS DE MATAS (COBERTURA)			
Sin segado	31	32	32	35
Con segado	26	25	32	36

En el Cuadro 1 se observa el porcentaje de especies formadoras de matas promedio. De estos valores podemos decir que no se encontraron diferencias marcadas entre los potreros. Esto se podría deber a que el tiempo que duró el período de evaluación no fue suficiente para generar cambios sustanciales en este parámetro. Si bien los valores determinados no superan el valor de referencia (frecuencia de mata > a 40 %) establecido para esta práctica, se realizó de igual forma el segado (noviembre) a modo práctico para disminuir la heterogeneidad del ambiente.

A continuación, en las figuras 3 y 4 se representa la frecuencia de especies en porcentaje (%), en función de las alturas de los pastos. Estas alturas están agrupadas por estratos.

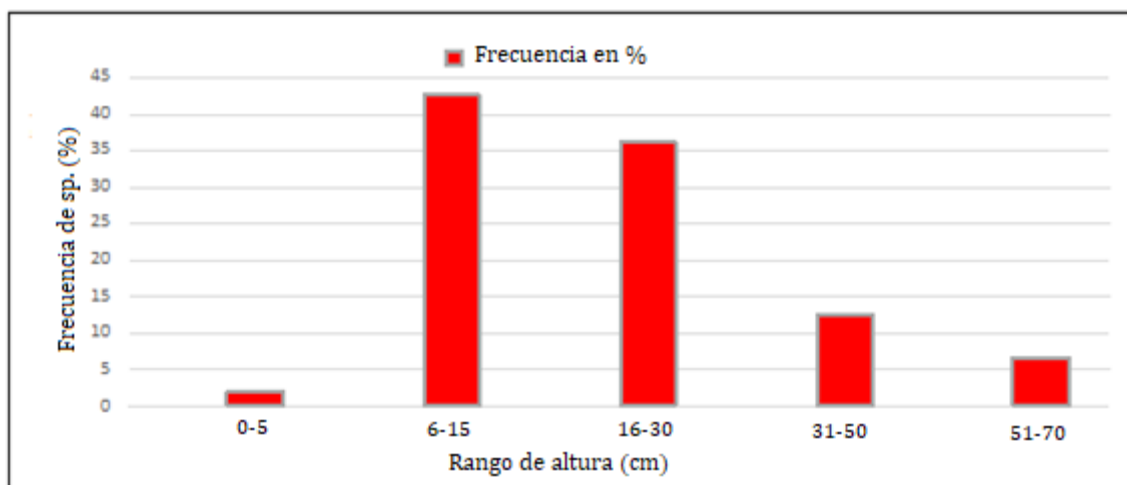


Figura 3. Frecuencia de especies (%) en función de las alturas de los pastos agrupadas por estratos. Potreros sin segado.

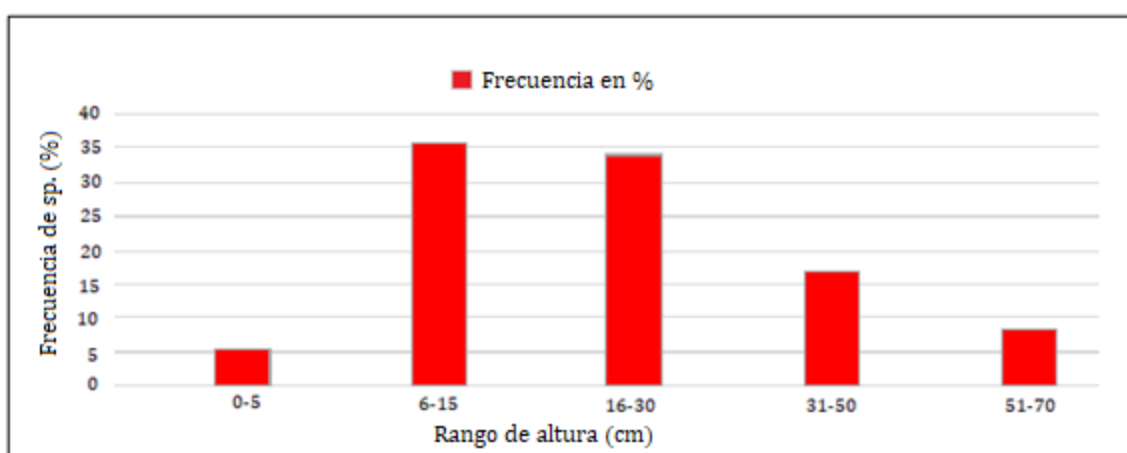


Figura 4. Frecuencia de especies (%) en función de las alturas de los pastos agrupadas por estratos. Potreros con segado.

El contraste de las alturas del tapiz era bien notorio a campo, donde se podían identificar claramente especies más consumidas que otras, como *Paspalum notatum* y *Axonopus sp.*, generando así zonas sobre-utilizadas por los animales, que en la figura 3 y 4 están representados por el rango de altura de 0-5 y de 6-15 cm. El pastoreo alternado (rotativo), se realizó con el objetivo de disminuir estas áreas sobre-utilizadas por los animales, igualmente se ve una fuerte priorización por consumir primero las especies más palatables y hasta se puede ver que llegan a consumir el rebrote de estas especies y no así otras especies que seguramente ofrecen cualidades diferentes (composición química, resistencia a la tensión en la toma de bocado), como así también la estructura de las especies formadoras de matas que impedirían maximizar el peso de bocado dado básicamente por el volumen de bocado (área de bocado, profundidad de bocado y densidad de pastura).



Biomasa aérea de forraje (Disponibilidad) y composición botánica.

La determinación de la cantidad de forraje disponible es una práctica que presenta grandes dificultades, debido a que los pastizales manejados en pastoreo presentan una gran variabilidad dentro del potrero, entre los potreros y entre distintas áreas en el tiempo. El método para estimar la disponibilidad de materia seca debiera ser lo más rápido y confiable posible, considerando que el manejo de pastoreo es un sistema dinámico, donde es necesario contar con la información inmediata para una rápida toma de decisiones (Canseco *et al.*, 2007). En este caso se utilizó el método directo de corte y pesada.

Se midió mensualmente, por medio de cortes, recolección y pesada del forraje cosechado. Para esto se utilizó un marco metálico de 0,5 x 0,5 metros (0,25m²), que mediante un muestreo al azar se arrojó en 8 oportunidades por potrero 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).

Los cortes se realizaron mediante tijeras manuales. Se estableció como altura de corte 10 cm para las especies formadoras de matas y a 5 cm para las demás especies que conforman el tapiz vegetal. El material obtenido de cada cuadro se colocó en bolsas plásticas individuales con su correspondiente etiqueta, indicándose en la misma n° de muestra y n° de lote. En laboratorio, se procedió al acondicionamiento de las muestras, esto consistió en pasarlas a bolsas de papel y agruparlas según el lote de procedencia para luego ser pesadas. Primero se determinó el peso fresco para luego ser llevadas a estufa de aire forzado (65°) durante 48 horas hasta peso constante. Con estos datos peso fresco y peso seco se determinó la disponibilidad de forraje mensual para cada potrero expresado en kg MS/ha.

La evaluación de la composición botánica se realizó por el método de Rango de Peso Seco. Este método clasifica los componentes vegetales estimando visualmente su aporte a la materia seca en rangos. Cada rango tiene un coeficiente determinado: **1=70,2; 2=20,4; 3=8,73**. Para esto se contó con la ayuda de un especialista del INTA. En cada censo botánico se hizo un relevamiento donde se detectaron los géneros y especies presentes (aporte de MS por especie y familia), frecuencia, como así también los grupos funcionales a los que pertenecen. Se consideró a gramíneas, cyperaceas, leguminosas y otras. Los datos fueron volcados en una planilla como se puede observar en la Imagen 2 (Anexo), para luego ser analizados.

A continuación en la tabla 1 se presentan los aportes de MS (%) por especie a la biomasa aérea del pastizal. Estos datos mensuales, resultan de promediar las 8 observaciones o censos realizados en cada potrero. A su vez, esta tabla es referida a uno de los potreros con segado.

Tabla 1: Aportes de MS (%) por especie a la biomasa aérea del pastizal. Datos mensuales, promedio de los 8 aros arrojados en uno de los potreros con segado.



Mes	Especie	Familia	%
Oct	Paspalum notatum	Graminea	70,19
	Paspalum plicatulum	Graminea	12,72
	Axonopus fissifolius	Graminea	6
	Schizachyrium microstachyum	Graminea	5,27
	Eleocharis viridans	Cyperácea	2,91
	Desmodium incanum	Leguminosa	1,09
	Rhynchospora praecinta	Cyperácea	1,09
	Cyperus entrerrianus	Cyperácea	0,73
Nov	Sorghastrum setosum	Graminea	35,1
	Leersia hexandra	Graminea	35,1
	Andropogon lateralis	Graminea	10,54
	Eleocharis viridans	Cyperácea	10,54
	Axonopus fissifolius	Graminea	3,64
	Setaria gracilis	Graminea	2,18
	Eryngium ebracteatum	Umbellifera	1,46
Dic	Cyperus entrerrianus	Cyperácea	1,46
	Sorghastrum setosum	Graminea	35,1
	Andropogon lateralis	Graminea	17,55
	Trachypogon montufaris	Graminea	17,55
	Paspalum notatum	Graminea	10,54
	Paspalum plicatulum	Graminea	5,27
	Paspalum lividum	Graminea	5,27
	Desmodium incanum	Leguminosa	3,27
Ene	Carex sororia	Cyperácea	2,18
	Sorghastrum setosum	Graminea	35,1
	Desmodium incanum	Leguminosa	20,46
	Sorghastrum nutans	Graminea	17,55
	Paspalum notatum	Graminea	11,63
	Schizachyrium tenerum	Graminea	5,27
	Sida rhombifolia	Malvacea	5,27
	Leersia hexandra	Graminea	2,18
Feb	Axonopus fissifolius	Graminea	1,09
	Sorghastrum setosum	Graminea	40,37
	Andropogon lateralis	Graminea	35,1
	Axonopus fissifolius	Graminea	11,27
	Sorghastrum nutans	Graminea	5,27
	Paspalum notatum	Graminea	4
	Schizachyrium microstachyum	Graminea	1,09
	Eragrostis bahiensis	Graminea	1,09
Mar	Desmodium incanum	Leguminosa	1,09
	Andropogon lateralis	Graminea	22,82
	Paspalum notatum	Graminea	19,73
	Sorghastrum setosum	Graminea	17,55
	Sorghastrum nutans	Graminea	17,55
	Schizachyrium microstachyum	Graminea	10,54
	Desmodium incanum	Leguminosa	6,55
Abr	Sporobolus poiretii	Graminea	5,27
	Sorghastrum setosum	Graminea	39,46
	Andropogon lateralis	Graminea	17,55
	Sorghastrum nutans	Graminea	17,55
	Paspalum notatum	Graminea	7,45
	Paspalum plicatulum	Graminea	5,27
	Schizachyrium microstachyum	Graminea	5,27
	Baccharis punctata	Compuesta	5,27
May	Cyperus entrerrianus	Cyperácea	2,18
	Paspalum plicatulum	Graminea	28,09
	Andropogon lateralis	Graminea	22,82
	Sorghastrum setosum	Graminea	18,28
	Paspalum urvillei	Graminea	17,55
	Vernonia chamaedrys	Compuesta	5,27
	Desmodium incanum	Leguminosa	1,82
	Rhynchospora praecinta	Cyperácea	1,46
	Lathyrus crassipes	Leguminosa	1,09
	Paspalum notatum	Graminea	0,73
	Sporobolus poiretii	Graminea	0,73
	Schizachyrium microstachyum	Graminea	0,73
	Axonopus fissifolius	Graminea	0,73
	Eleocharis viridans	Cyperácea	0,73



A modo de simplificar la tabla, vemos claramente el predominio de las Gramíneas por sobre los demás grupos funcionales. Dentro de esta familia, la mayor contribución a la biomasa aérea del pastizal es por parte de las siguientes especies como ser, *Sorghastrum setosum* (17.5 a 40 % MS) especie dominante de estos pastizales y *Andropogon lateralis* (10.5 a 35 % MS) ambas especies formadoras de matas; seguido de *Paspalum notatum* (0.7 a 19 % y 70 % MS) y *Axonopus fissifolius* (0.7 a 11% MS) que componen el estrato inferior; *Sorghastrum nutans* (5 a 17.5 % MS), entre otras especies con aportes variables y menos frecuentes.

Cuadro 2: Biomasa de forraje promedio y aportes por grupos funcionales por mes (distribución en %).
G: Gramíneas, L: Leguminosas, CY: Cyperaceas y O: otras especies

APORTES POR GRUPO FUNCIONAL (%)					BIOMASA DE FORRAJE
G	L	CY	O	Meses	Kg. MS/ha.
88,90	6,03	3,69	1,38	Oct.	1207
84,61	8,79	3,88	2,55	Nov.	2728
90,46	5,03	3,43	0,73	Dic.	2773
88,95	6,03	3,76	1,26	Ene.	3634
88,91	4,41	5,26	1,42	Feb.	3709
92,24	2,85	3,77	1,14	Mar.	4150
91,85	3,43	4,05	0,68	Abr.	4712
94,00	3,00	2,91	0,09	May.	3085

En el Cuadro 2 se puede observar como la biomasa de forraje aumenta de forma considerable mes a mes, pasando de 1207 kg MS/ha (Oct.) a 4712 kg MS/ha (Abr.), lo que significa un aumento de 3,90 veces más de MS/ha. Este aumento en los kg de MS/ha es debido en mayor proporción al aporte de Gramíneas megatérmicas (84-94%) como principal grupo funcional del ambiente de pastizal, seguido de las leguminosas y cyperaceas con aportes de 3-8% y 3-5% respectivamente.

A continuación, en el Cuadro 3 se presentan las principales especies presentes por grupo funcional y en el Cuadro 4 la frecuencia de las principales especies de Gramíneas, es decir las que mayor número de veces se detectaron en los censos botánicos.

Cuadro 3: Principales especies presentes por grupo funcional.

PRINCIPALES ESPECIES POR GRUPO FUNCIONAL			
GRAMINEAS	CYPERACEAS	LEGUMINOSAS	OTRAS
<i>Andropogon lateralis</i>			<i>Eryngium ebracteatum</i>
<i>Axonopus fissifolius</i>	<i>Eleocharis viridans</i>	<i>Desmodium incanum</i>	<i>Juncus capillaceus</i>
<i>Leersia hexandra</i>	<i>Eleocharis nodulosa</i>	<i>Lathyrus crassipes</i>	<i>Sida rhombifolia</i>
<i>Paspalum notatum</i>	<i>Cyperus entrerrianus</i>	<i>Indigofera asperifolia</i>	<i>Heimia salicifolia</i>
<i>Paspalum plicatulum</i>	<i>Rhynchospora scutellata</i>	<i>Aeschynomene americana</i>	<i>Baccharis punctata</i>
<i>Sorghastrum setosum</i>	<i>Rhynchospora corymbosa</i>	<i>Vicia sp.</i>	<i>Vernonia chamaedrys</i>
<i>Sorghastrum nutans</i>			



Cuadro 4: Frecuencia de las principales especies gramíneas.

	FRECUENCIA DE ESPECIES	
Potreros →	Sin segado	Con segado
	Cantidad	Cantidad
<i>Sorghastrum setosum</i>	118	134
<i>Axonopus fissifolius</i>	82	72
<i>Paspalum notatum</i>	74	75
<i>Andropogon lateralis</i>	33	28
<i>Leersia hexandra</i>	17	26
<i>Paspalum plicatulum</i>	1	74
<i>Sorghastrum nutans</i>	9	11

En el Cuadro 4, vemos que la frecuencia de especies gramíneas es prácticamente la misma en los potreros con y sin segado. Esto nos dice que esta práctica no tuvo efecto alguno, si bien se realizó por única vez en el mes de noviembre como ya se explicó en el cuadro 1. Además destacar que durante todo el periodo evaluado no hubo cambios, es decir la composición botánica inicial se repitió al concluir el ensayo. Esto se debe tanto al manejo que se llevó a cabo, es decir la baja carga animal, la poca frecuencia de segado, como también el corto periodo de tiempo que duró la evaluación no fue suficiente para generar cambios en la frecuencia de las especies que componen el tapiz vegetal. De lo contrario para generar un cambio en la composición botánica se tendría que pasar la segadora con mayor frecuencia para estimular la brotación de las especies formadoras de matas (*Sorghastrum* y *Andropogon*) e inclusive incrementar la carga animal para promover el consumo de estas especies que son dejadas de lado por el animal y permitir el aumento y recupero de las especies más palatables como ser *Paspalum*, *Axonopus* entre otras.

Si bien es notorio el aumento producido en los kg MS/ha, hay que tener presente que no toda esa biomasa es aprovechada por el animal, ya que como se mencionó antes, hay un predominio de paja amarilla (*Sorghastrum setosum*), que, si bien aporta un volumen considerable, dependiendo del estado fenológico y estructura (básicamente altura) no puede ser totalmente aprovechada por el animal debido a su baja digestibilidad y palatabilidad.

Aquí la importancia de conocer las especies que conforman el tapiz vegetal y su contribución a la materia seca para un posterior manejo y correcto ajuste de la carga animal.

Acumulación de biomasa aérea (ABA)

La determinación de la acumulación de biomasa aérea se realizó mensualmente, con el método de exclusión del pastoreo por medio de jaulas móviles de 1m³ (1x1x1 metros). Estas jaulas impiden el pastoreo por parte de los animales, permitiendo el libre crecimiento de los pastos. Se instalaron 4 jaulas por potrero, como se manejaban 6 potreros se utilizaron 24 jaulas en total. En estas se cortó el material acumulado durante el periodo transcurrido entre corte y corte y así la ABA se calculó 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 de colocación y n corresponde al tiempo entre i e $i-1$.

Los cortes se realizaron cada 28 días aproximadamente. La colocación de las jaulas en cada potrero se hizo tratando de situarlas en los lugares representativos del pastizal. Previo a la colocación de las jaulas se realizó un corte de limpieza con motoguadaña.

Luego del corte de determinación, se instaló la jaula en un sitio de similares características, previa limpieza.

Las muestras recolectadas se llevaron al laboratorio donde se pesó el material verde, luego se colocó en bolsas de papel y se llevaron a estufa hasta peso constante para obtener el peso seco y calcular el % de materia seca. A partir de esto se obtuvo la acumulación de biomasa mensual y estacional del pastizal. Con los datos de acumulación de MS se calcularon las tasas de crecimiento para cada potrero (kg MS/ha/día).

Se usó esta información para ajustar la cantidad de animales (carga variable) mes a mes en función de la oferta de forraje del 10 %.

De los animales

Las vaquillas se pesaron cada 28 días. En cada pesada se aprovechó para aplicar el calendario sanitario correspondiente, con tareas como control de garrapatas, moscas, queratoconjuntivitis entre otros. La determinación del peso vivo se realizó en las primeras horas de la mañana. Con el dato del Peso vivo animal (kg/cab), se calculó la ganancia de PV de los animales (diaria, mensual y estacional). También se calculó la producción de carne por unidad de superficie (kg/ha).

Al momento de las pesadas se ajustó la carga (agregar o quitar vaquillas). Los pesos de las vaquillas fueron registrados individualmente controlando número de caravana y tatuaje de la oreja (se coloca al nacer).

Para el ajuste de carga animal se utilizó un cálculo sencillo (regla de tres simple), y teniendo en cuenta que se trabajó con una oferta del 10 %, a modo de ejemplo, si el peso promedio de las vaquillas era de 200 kg PV y la tasa de crecimiento del pastizal era de 20 kg MS/ha/día se ponía 1 vaquilla por ha.

A continuación, en el cuadro 5 se resumen las ganancias individuales promedio y la productividad de ambos casos.



Cuadro 5: Ganancia diaria por animal y por día (promedio), ganancia total por cabeza por periodo y ganancia total por ha durante todo el periodo.

Potreros	Periodo O-N-D-E-F-M-A-M (245 días)	
	GDPV kg/cab/día	GPV kg/cab/periodo
Sin segado	0,372	89
Con segado	0,310	74

Potreros	Periodo O-N-D-E-F-M-A-M (245 días)	
	Productividad kg/ha	
Sin segado	92	
Con segado	80	

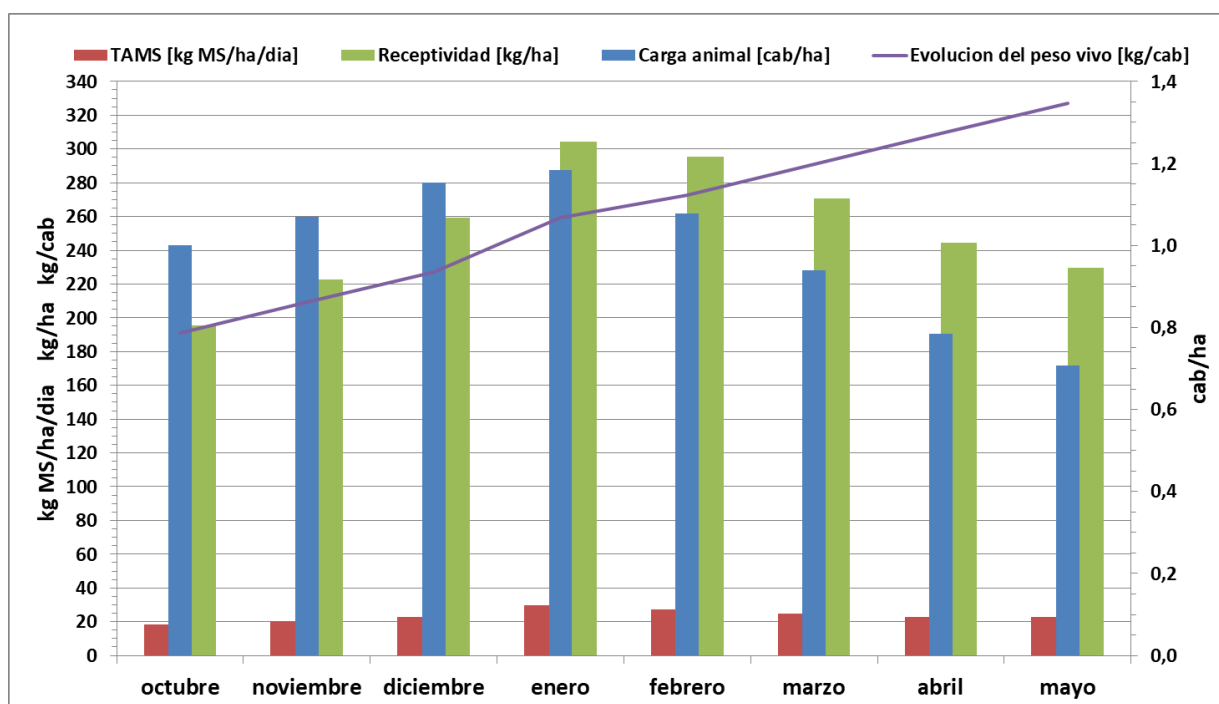


Figura 5: Receptividad del pastizal en kg por hectárea; carga animal expresado en cab/ha. en función del crecimiento diario (TAMS) del pastizal y de la evolución del peso vivo animal. Datos mensuales (promedio de ambos casos evaluados).

En la Figura 5 se puede observar de forma gráfica la regulación mensual de la carga animal en función de la tasa de crecimiento diario del pastizal (TAMS) y acompañado del aumento de peso vivo animal. Para la realización de la misma se promediaron los datos de los potreros con y sin segado, por lo que, en algunos meses hay un mínimo desfase de la carga animal en función de la TAMS. El término receptividad de la figura 5, que está representado en el eje de las ordenadas (PRIMARIO), nos da la pauta de cuantos kg de peso vivo podíamos asignar por hectárea mensualmente. La carga animal, representado en el eje de las ordenadas (SECUNDARIO), nos indica el número de animales que se asignaron por ha.



En el mes de octubre las vaquillas ingresaron con un peso promedio de 200 kg/cab. y la tasa de crecimiento diario del pastizal era de 20 kg MS/ha/día y en función de la oferta forrajera, correspondía colocar un animal por ha. A medida que la tasa de crecimiento del pastizal aumentaba, también lo hacía la receptividad por lo que se acompañó éste con un aumento en la carga animal hasta el mes de enero, donde se registró la máxima tasa de crecimiento a razón de 29 kg MS/ha/día. A partir de febrero el cese progresivo en el crecimiento del pasto condujo a un descenso notorio en el N° de animales por hectárea. Esto se debió al aumento de peso de los animales, el cual es otro factor a tener en cuenta para el ajuste de carga, pero siempre con la finalidad de mantener la asignación diaria del 10 % del peso vivo. Como sabemos esta práctica de manejo (carga animal) a campo no es sencillo, debido a las fluctuaciones de las variables que intervienen, como la TAMS y evolución del peso vivo.

De todas formas lo que se busca con esta práctica, es ajustar lo mejor que se pueda la oferta de forraje del campo en función de los requerimientos de los animales.

En el transcurso de los cambios de potrero se prestó atención a la intensidad con la cual los animales consumían las especies cespitosas como *Andropogon lateralis* y *Sorghastrum setosum*, donde se observó que la primera era preferida y a su vez, la aceptabilidad de ambas dependía exclusivamente del estado fenológico (solo las consumían en estados vegetativos juveniles) que en definitiva determinó una estructura en términos de altura. Esta condición del pastizal fue muy difícil de manejar debido al elevado crecimiento que presentan estas especies y a su vez el elevado contraste de calidad (proteína, digestibilidad en cuanto al valor nutritivo y estructuras-alturas que facilitan su cosecha) entre estas especies formadoras de matas y los pastos cortos.

Comentarios Finales:

El trabajo me sirvió para adquirir cierta experiencia sobre un pastizal del norte de Corrientes y la importancia que representa este recurso por ser la principal fuente de alimentación de la ganadería, además del potencial productivo que presentan.

También me pareció muy interesante tener la capacidad para caracterizar e incluir el término de heterogeneidad respecto a su composición botánica, producción variable (cantidad y calidad) a través del año y entre años, hábito y forma de crecimiento de las especies y sumado la influencia de las variables climáticas (precipitaciones y temperatura).

El conocimiento de estas características podría hacer que la producción animal en estos ambientes sea productiva, eficiente y sobre todo sostenible en el tiempo (sustentables).

En lo personal, en el periodo transcurrido para la realización del trabajo que se titula “Evaluación primaria y secundaria de un pastizal bajo sistema de pastoreo rotativo, en la recría de vaquillas de reposición”, adquirí conocimientos a partir de todo el material bibliográfico revisado y de la experiencia transmitida por parte de mi asesor el Ing. Agr. Gándara L.

Además pude complementar y poner en práctica los conocimientos adquiridos en la facultad con la práctica a campo. También destacar el trabajo en equipo tanto con el personal del INTA



como con los demás pasantes que se encontraban realizando diversas actividades, lo cual fue muy provechoso, además de la ayuda mutua que nos brindábamos.

8 Bibliografía

- **Bremm, C; Lacab, E, A; Fonseca, L; Mezzaliraa, J, C; Gomes Elejaldea, D, A, Gondac, 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.; Heitschmidt, R.K. 1991.** An ecological perspective. In: HEITSCHMIDT, R.K., STUTH, J.W. *Grazing management: An ecological perspective*. Oregon: Timber Press, 1991. p.11-26.
- **Canseco, C.; Demanet, R.; Balocchi, O.; Parga, J.; Anwandter, V.; Abarzúa, A.; Teuber, N. y Lopetegui, J. 2007.** Determinación de la disponibilidad de Materia Seca de praderas en pastoreo. Capítulo 3. p. 27-28.
- **Carnevali, R., 1994.** Fitogeografía de la Provincia de Corrientes. INTA – Gobierno de la provincia de Corrientes, Corrientes.
- **Escobar, E.H.; Ligier, H.D.; Melgar, R.; Matteio, H. and Vallejos, V. 1996.** Mapa de suelos de la provincia de Corrientes 1:500.000. E.E.A. INTA – Corrientes. Área de producción vegetal y recursos naturales. ISSN: 1514-6529 ISSN: 1514-6529 325.
- **Fernández, G.F.; Benítez, C.A.; Royo Pallarés, O.; Pizzio, R. 1993.** Principales forrajeras nativas del medio este de la provincia de Corrientes. Serie técnica N° 23. 2ª Edición. INTA- EEA Mercedes, Corrientes, Argentina, 91pp.
- **Gándara, F. y Arias Mañotti, A. 1999.** Situación actual de la ganadería. *Ganadería del NEA*. INTA, Corrientes. pp. 31-39.
- **Gonçalves, E.N.; Carvalho, P.C.F.; Gonçalves, C.E.; Santos, D.T.; Díaz, J.A.Q.; Baggio, C. e Nabinger, C. 2009.** Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: padrões de desfolhação e seleção de dietas. *Revista Brasileira de Zootecnia/Brasilian Journal of Animal Science* 38: 611-717.
- **Hodgson, J., Cosgrove, G.P., Woodward, S.J.R. 1997.** Research on foraging behavior: progress and priorities. In: *International Grassland Congress*, 18, Winnipeg.
- **Kurtz, D. y Ligier, D. 2008.** La carga ganadera “real” en la Provincia de Corrientes. www.inta.gov.ar/corrientes/info/documentos/doc_pagina
- **Kurtz, D.B.; Ligier H.D.; Navarro Rau, M.F.; Sampedro, D.; Calvi, M.; Bendersky D. 2015.** Superficie ganadera y carga animal en Corrientes. *Noticias y comentarios*. N525. ISSN 0327-3059.
- **Papadakis, J. 1974.** Ecología, posibilidades Agropecuarias de las Provincias Argentinas. Fascículo 3. *Enciclopedia Arg. De Agric. y Jardinería*. Ed. ACME. 86p.



- **Pizzio, R.M.; Royo Pallarés, O.; Fernández, J.G. y Benítez, C.A. 1998.** Producción Animal en Pastizales de la Provincia de Corrientes. Rev. Arg. Prod. Anim., Vol.18, Sup.1, Pág. 102-103.
- **Pizzio, R.M.; Royo Pallares, O.; Fernández, J.G. y Benitez, C.A. 2001.** Tasa de crecimiento y producción anual de tres pastizales del centro de la provincia de Corrientes. Resúmenes 1° Congreso Nacional sobre Manejo de Pastizales Naturales. San Cristóbal, Santa Fé. pp. 49.
- **Rearte D. 2007.** La producción de carne en argentina. Sitio argentino de producción animal.
- **Royo Pallarés, O. 2000.** Situación de los pastizales en el ecosistema “Campos” del Mercosur. Situación Actual y potencial Productivo de los Pastizales de Corrientes. 23° Congreso Argentino de Producción Animal. Suplemento 2: 2538.
- **Sampedro, D. 2010.** Los cambios productivos en la ganadería vacuna de Corrientes. EEA INTA Mercedes. Hoja Informativa N° 29.
- **SENASA. 2017.**
- **’t Mannetje, L and Haydock K.P. 1963.** The dry weight-rank method for the botanical analysis of pasture. J. Br. Grassld. Soc. 18:268-275.
- **Whalley, R.D.B., Hardy, M., 2000.** Measuring botanical composition of grasslands. In: Mannetje, L. ’t., Jones, R.M. (Eds.), Field and Laboratory Methods in Grassland and Animal Production Research. CAB International, Wallingford, UK, pp. 67–102.



9 Anexo



Imagen 1: Actividades realizadas a campo para la determinación de la composición botánica y Biomasa aérea de forraje (Disponibilidad) utilizando un cuadro metálico (0,250m²) como unidad de muestreo. A) censo botánico por familia y especie. B) determinación de la altura de los pastos. C y D) corte y recolección del forraje.

FECHA: 26.1.12 1200.17 LUGAR: Manguito															FECHA: 27.1.12 1200.17 LUGAR: Manguito														
OBSERVACIONES: Manguito															OBSERVACIONES: Manguito														
SD	MM	MA	G	L	CY	O	1	2	3	3	P	P	P	P	SD	MM	MA	G	L	CY	O	1	2	3	3	P	P	P	P
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

SD: SUELO DESNUDO MM: MATERIA MUERTA MA: MANTILLO G: GRAMINEAS L: LEGUMINOSAS CY: CYPERACEAS O: OTRAS FAMILIAS P: PRESENCIAS
1, 2, 3, 3, 3: RANGOS PARA LAS ESPECIES

Imagen 2: Planilla de campo donde se llevó a cabo las anotaciones pertinentes para la determinación de la composición botánica.



Imagen 3: A y B) acondicionamiento de las muestras, agrupadas según lote de procedencia y pasadas a bolsas de papel, C) pesaje de las muestras mediante balanzas digitales, D) secado de las muestras en estufa de aire forzado (65°) por 48 horas.



Imagen 4: Determinación de la tasa de crecimiento diario y mensual del pastizal. A) Jaula de exclusión al pastoreo, que permite el libre crecimiento de los pastos. B y C) Corte y recolección del forraje acumulado en el interior de la jaula y posterior cambio del sitio de la jaula previa limpieza.



Imagen 5: Pesaje de vaquillas. A) Lote de vaquillas en el toril previo a la manga. B) Balanza donde se pesaban los animales de forma individual. C) Cepo de la manga, en el cual se identificaba al animal a través del número de caravana, previo al pesaje.