



Universidad Nacional del Nordeste
Facultad de Ciencias Agrarias

Trabajo Final de Graduación
Modalidad Pasantía

Título:

“Caracterización del crecimiento de un campo natural
bajo el manejo de un pastoreo rotativo”

Alumno: Ojeda, Rodrigo Javier

Asesor: Ing. Agr. Bendersky, Diego



Año: 2018

INDICE

Contenidos:

INTRODUCCIÓN.....	Pág. 3
DESCRIPCION DE LA REGION.....	Pág. 4
OBJETIVOS.....	Pág. 10
LUGAR DE REALIZACIÓN.....	pág. 10
DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA.....	pág. 10
MEDICIONES REALIZADAS.....	pág. 12
RESULTADOS.....	pág. 15
COMENTARIOS FINALES.....	pág. 22
BIBLIOGRAFIA	pág. 25



INTRODUCCION

La ganadería en Corrientes, principal actividad agropecuaria de la provincia, se sustenta fundamentalmente sobre pastizales (Sampedro, 2018; Bendersky y otros, 2017; Kurtz y otros, 2015; Royo Pallarés y otros, 1994). La composición botánica en los pastizales naturales 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 ciperáceas 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 y otros, 1993; Royo Pallarés, 2000). Entre las gramíneas, son casi exclusivamente especies estivales, principalmente gramíneas C4. Esta característica determina una distribución desuniforme de la entrega de forraje a través del año. El patrón de crecimiento de estos pastizales es marcadamente estacional con cinco meses de alta producción de forraje (Noviembre a Marzo), cuatro con producciones medias (abril-mayo y septiembre-octubre) y finalmente tres meses de producciones muy bajas (Junio a Agosto) (Fig. 1; Pizzio, 2001).

A su vez la producción animal registrada en la región del NEA, sobre pastizales como única fuente de alimentación es de regular a baja, aunque la producción primaria es relativamente alta. Diversos autores indican 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). En base a éstos trabajos, otros autores sugieren que existe un considerable potencial sobre la base de pastizales cuyas principales limitantes son la calidad y la baja eficiencia de uso (Bendersky and Sampedro, 2017).

Un factor que determina la proporción del forraje utilizado es la carga animal. Habitualmente la carga animal se calcula considerando sólo la cantidad de ganado (como equivalente vaca, EV) y la superficie total, ya sea de un campo o de un departamento o provincia completa. Sin embargo, esta estimación al considerar solo la cantidad de EV y la superficie total, es solo aproximada y carece de suficiente detalle, ya que no considera el uso y la cobertura de los suelos (Kurtz y otros, 2015, 2010). Por esa razón, con información detallada sobre las coberturas de los suelos se puede calcular más acertadamente la carga ganadera real, sobre todo en provincias como Corrientes donde gran parte de la superficie está directa o indirectamente afectada por excesos de agua (Kurtz y otros, 2015). Este autor encontró que la carga real de los sistemas ganaderos de Corrientes se encuentra significativamente por encima de la capacidad de carga de los pastizales que sustentan esa ganadería, lo que sugeriría que la vía para mejorar el uso de los pastizales no es el aumento de carga animal, si no el sistema de pastoreo que permita lograr una mayor eficiencia de cosecha.

Diversos autores (Gándara, 1994; Casco y otros, 1990; Gandara y otros, 1990) han evaluado la producción anual de materia seca, su distribución estacional, la composición botánica y el valor nutritivo de los pastizales bajo distintas frecuencias de



corte. Todos mencionan que los campos naturales son flexibles frente a perturbaciones ocasionadas por el manejo, la mala gestión de estas áreas puede alterar drásticamente sus características y por lo tanto la sustentabilidad del sistema.

Descripción de la región

La provincia de Corrientes integra la región Campos junto al resto del nordeste Argentino, parte de Brasil, sureste de Paraguay y toda la República Oriental del Uruguay. Esta región abarca una superficie aproximada de 500.000 km². El término campos hace referencia a pastizales compuestos principalmente por especies herbáceas, con escasa aparición de pequeños arbustos o árboles, los cuales se encuentran generalmente en la costa de los arroyos (Royo Pallares, 1990).

Los principales tipos de pastizales de la región fueron clasificados según la estructura de la canopia generada por el hábito de crecimiento de las especies dominantes (INTA, 1977). Un tipo son los “pajonales”, caracterizados siempre por la presencia de *Andropogon lateralis*. El otro tipo de pastizal son los llamados “pastos cortos”, donde dominan especies que raramente superan los 30-40 cm de altura. Aquí las gramíneas más comunes son *Paspalum notatum*, *Axonopus argentinus* y *Sporobolus indicus*. Sobre-pastoreos prolongados han causado el deterioro de estos pastizales llevando a una baja canopia, reducida diversidad florística y reducido crecimiento de la vegetación (Royo Pallares y otros, 2004). En éste tipo de situaciones comienza a dominar *Aristida venustula*, por lo que a éstos pastizales se los conoce como ‘flechillares’.

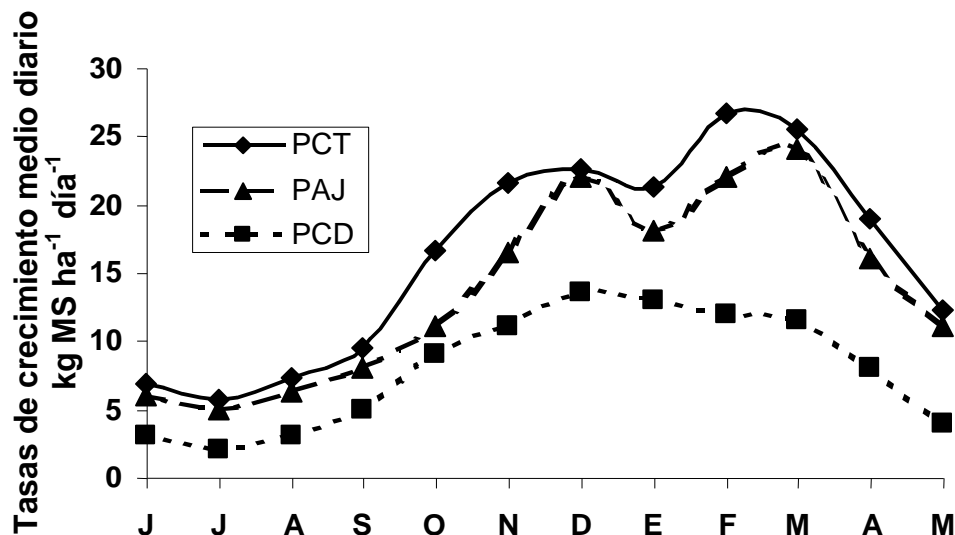


Figura 1.- Tasas de crecimiento medio diario promedio de 20 años de pastizales de “pastos cortos” (PCT), ‘flechillares’ (PCD) y pajonales (PAJ). Elaborado a partir de datos presentados por Pizzio, 2001.

El clima de la región es subtropical sin estación seca con un promedio anual de precipitación alrededor de 1200 mm. Existe, sin embargo, gran variabilidad en la distribución de las lluvias entre años y dentro del año, con excesos de agua en otoño y



primavera y déficit moderado en verano (Kurtz y otros, 2018; Escalante y Fernandez, 2018; Escobar y otros, 1996). Éste déficit está relacionado a una elevada evapotranspiración como consecuencia de las altas temperaturas de esta estación (Pizzio, R. com. pers.). Las mayores precipitaciones mensuales (170 mm mes^{-1}) se registran durante el otoño (Figura 2), mientras que durante los meses de inviernos las precipitaciones se reducen hasta valores de 90 mm mes^{-1} . Si bien la temperatura media anual de la región es de 20°C , existe gran variación dentro del año. Durante los meses más cálidos la temperatura media varía entre 24 y 26°C , mientras que en invierno varía entre $13,5$ y 15°C . Las heladas meteorológicas son frecuentes en invierno registrándose en promedio tres al año, aunque pueden ocurrir hasta 6 heladas anuales. Por otro lado, las heladas agronómicas, aunque en promedio (1965-2005) eran 6 anuales, en los últimos seis años se han incrementado a una frecuencia de 10 al año (según registros de la Estación Meteorológica del INTA EEA Mercedes).

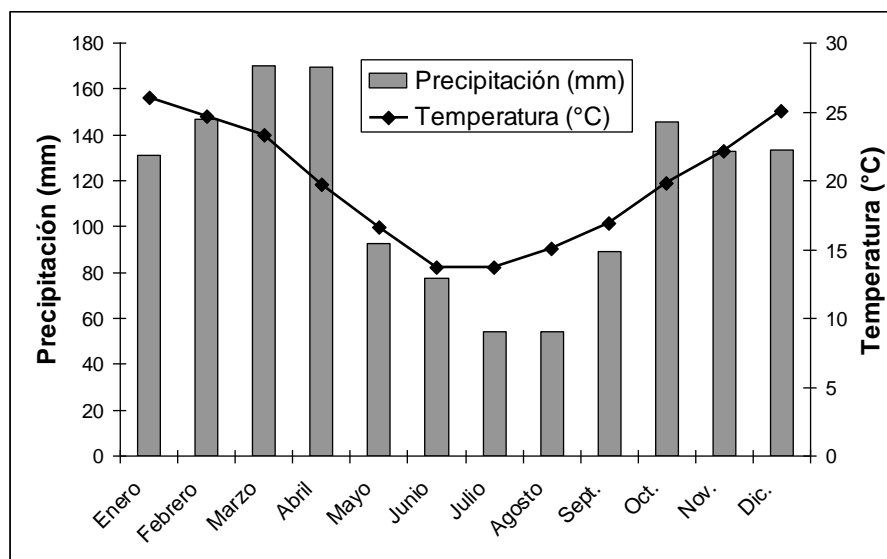


Figura 2.- Precipitación y temperatura media mensual para Mercedes, Corrientes (Promedio período 1965-2005). Estación Meteorológica EEA Mercedes – Ctes.

Kurtz y otros (2018) identificaron en el departamento de Mercedes 5 grandes paisajes fisiográficos: Planicie aluvial del Corriente y afluentes (10% del departamento) con una superficie de 97.873,6 ha, la Depresión iberana (8,6%) con 84.159,7 ha, la Altillanura fluvioerosional (58,5%) con 570.592 ha, la Planicie aluvial del Miriñay y afluentes (11,6%) con 112.990,3 ha, la Planicie sedimentaria estructural del este (11,1%) con 107.861,2 ha y sectores misceláneos, ciudad, pueblos y canteras (0,1%) con 1.147,7 ha (Kurtz y otros, 2018). Aproximadamente el 7% del departamento se encuentra intervenida en el período analizado. La agricultura Primavera-Estival totaliza 34.033 hectáreas, donde se destaca el cultivo de arroz con 29.120 hectáreas, seguido de soja, maíz y sorgo (en menor medida) con 4.713 hectáreas. Los cultivos invernales (avena, raygrass y trigo) totalizan 9.799 hectáreas, las pasturas megatérmicas (setarias y brachiarias) abarcan 13.657 hectáreas y finalmente, los bosques implantados ocupan 1.685 hectáreas, en su mayoría eucaliptos, seguidos de pinos. Los reservorios de aguas, ya sea para riego o bebida. En Mercedes el Orden ALFISOLES presenta el mayor número de series (30), de las cuales 23 son de régimen ácuico y 7 údico. En el Orden



MOLISOLES se clasificaron 18 series, de las cuales 10 son de régimen údico y 8 ácuico. En el Orden VERTISOLES se clasificaron 6 series, de las cuales 5 son de régimen ácuico y solamente 1 de régimen údico. En el Orden INCEPTISOLES se clasificaron 4 series, de las cuales 3 son de régimen ácuico y solamente 1 de régimen údico. En ENTISOLES se clasificaron también se clasificaron 4 series, 2 de régimen ácuico y 2 de régimen údico. En HISTISOLES, solamente se clasificó 1 serie (Kurtz y otros 2018).



1Densimetro de Kopecky



Mediante pastoreo directo, en la interacción planta-animal, varios aspectos del pastizal sufren variaciones (Chapman y Lemaire, 1993). Los animales seleccionan y consumen algunas plantas enteras o partes en especial de plantas (defoliación selectiva), remueven el suelo con sus pezuñas y redistribuyen nutrientes y semillas con sus deyecciones. Podemos reconocer estos efectos al nivel de plantas individuales, de manchones o parches de vegetación y a escala mayor, al nivel de sitios o unidades de paisaje dentro de un potrero. Todos estos efectos combinados del pastoreo alteran la productividad, la calidad del forraje y la composición botánica de los pastizales. Muchas de estas características son influenciadas directa o indirectamente por el ambiente (Snaydon, 1981).

A pesar de que la interacción planta-animal es tan compleja, se debe diferenciar los principales efectos de la defoliación, el pisoteo y la deyección, a fin de comprender mejor los principios de manejo del pastoreo. Según Heady y Child (1994), "la separación de la influencia total del pastoreo en factores individuales promueve una mayor comprensión del impacto del pastoreo y promueve un manejo de la vegetación y los animales basado en mayor información".

Defoliación es la remoción de material fotosintéticamente activo por consumo de los animales, corte o pisoteo (Heady y Child 1994). Cuando un animal se alimenta selecciona ciertas plantas o partes de plantas y las consume en cierto grado o intensidad. Resulta útil analizar algunos aspectos de la defoliación por separado: intensidad, frecuencia, época y selectividad.

La intensidad de defoliación se define como la proporción anual del forraje producido que es consumida o destruida por el pastoreo. Esto puede referirse a una planta individual, a una población de plantas de una especie y a toda la comunidad (Heady y Child 1994). Existen dos formas de expresar la intensidad de defoliación: a) el grado de uso o porcentaje de utilización se define como el porcentaje de forraje extraído en relación al crecimiento anual de la planta. Esta modalidad tiene la dificultad de requerir una estimación del crecimiento anual, que solamente puede realizarse mediante clausuras temporarias; b) el residuo o biomasa remanente. Es la cantidad o el largo de las hojas al finalizar una estación de pastoreo. Podemos medir esta variable en forma directa y tiene una ventaja adicional: el comportamiento de las plantas defoliadas está más relacionado con la superficie foliar remanente que con la cantidad o proporción de material que perdieron por pastoreo (Heady y Child 1994).

La frecuencia de defoliación es la cantidad de veces que los animales pastorean una misma planta durante un período de tiempo (Heady y Child 1994). A igual cantidad de biomasa remanente, la remoción más frecuente produce una disminución de las reservas de carbohidratos y plantas menos vigorosas (Teague y col. 1989). Las plantas podrían tolerar intensidades de pastoreo más altas si la frecuencia de defoliación fuera baja. Por el contrario, si la frecuencia de defoliación es muy alta debemos reducir la intensidad de pastoreo para no afectar al pastizal. En los sistemas de pastoreo utilizados usualmente en sistemas extensivos (continuo, rotativo - diferido), resulta prácticamente imposible controlar la frecuencia de defoliación. No podemos saber cuántas veces es pastoreada una misma planta durante el día de pastoreo o durante la



estación y aunque lo supiéramos, este valor sería muy variable en distintas posiciones relativas de cada potrero. Kothmann (1984) señala que, en potreros muy grandes, el tiempo que el animal requiere para recorrer el área de pastoreo disponible es elevado. Antes de llegar a las zonas más apartadas, el animal encuentra que las plantas más cercanas han rebrotado y las vuelve a consumir. Las áreas alejadas acumulan entonces material senescente, de baja palatabilidad, reforzando la tendencia a un uso heterogéneo. En vista de estos problemas, algunos autores sostienen que es más importante manejar la frecuencia de defoliación que la intensidad de pastoreo (Kothmann 1984). A partir de estas ideas se generaron sistemas especiales de pastoreo, que se basan en varios potreros, alta carga instantánea y cortos períodos de uso. El concepto principal de estos sistemas es evitar que los animales pastoreen repetidamente las mismas plantas.

La época de defoliación es el momento en que ocurre la defoliación a lo largo de la curva de crecimiento de la planta. Según Heady y Child (1994) algunos pastos y la mayoría de las hierbas son altamente susceptibles a la defoliación y pierden vigor cuando el tejido verde activo y las yemas son removidos durante el período de crecimiento. La sensibilidad de muchas especies de pastos a la defoliación es alta cuando las cañas florales comienzan a desarrollarse y decrece cuando la planta alcanza la madurez. Heady (1984) realizó una revisión bibliográfica de los efectos de la defoliación y rescató dos principios que emergen consistentemente: a) Las plantas varían en su respuesta a la defoliación en distintos momentos del ciclo de crecimiento. b) Ninguna defoliación anterior a la maduración de las semillas resulta en una ganancia de vigor o en un incremento de la producción de semillas.

La selectividad expresa en qué medida los animales cosechan plantas o partes de plantas en diferente proporción a la oferta disponible para ellos. Por ejemplo, ciertas plantas representan un pequeño porcentaje de la biomasa disponible, pero los animales las incluyen en su dieta en una proporción mucho mayor. Según Stuth (1991), las plantas se pueden clasificar en cinco categorías generales en cuanto a la forma en que son seleccionadas por los animales: a) las especies cuyo porcentaje en la dieta supera a su porcentaje en el campo son consideradas especies preferidas; b) especies que son consumidas en proporción a su presencia en el pastizal; c) especies cuyo porcentaje en la dieta es inferior a su porcentaje en la vegetación; d) especies no consumibles no aparecen en la dieta de los animales, excepto en condiciones muy adversas; e) especies tóxicas, tienen capacidad de enfermar y matar a los herbívoros. Normalmente los animales las reconocen. Su consumo puede ser provocado por los cambios de campo y la sobrecarga animal.

Una forma de manejar los parámetros antes mencionados es a través de la implementación de un sistema de pastoreo rotativo que incluya períodos de pastoreo y descanso de manera alternada que permitan rebrotar y recuperar reservas a las plantas preferidas por los animales y de ésta manera no perjudicar la calidad del pastizal.

Muchos sistemas de pastoreo usan solamente un potrero, en lo que se conoce como pastoreo continuo. En este tipo de pastoreo, los animales tienen acceso a todo forraje todo el tiempo durante toda la temporada de pastoreo. Suele entonces ocurrir



que el ganado adopta la tendencia a pastorear especialmente ciertas zonas, dejando otras prácticamente intactas, lo que hace que el consumo de forraje sea muy desparejo. Con el pastoreo rotativo, en su forma más simple, que involucra la división por la mitad de un potrero en pastoreo continuo para formar dos zonas de pastoreo, el ganado puede ser rotado de uno a otro potrero según se crea conveniente. El pastoreo rotativo es un sistema que implica el uso de por lo menos dos potreros y que permite "rotar" el ganado entre ellos, lo que resulta en un periodo de pastoreo seguido de uno de descanso. La importancia de períodos de descanso para plantas en sistemas de manejo de pastizales naturales es bien conocido. Estos períodos de descanso dan a las plantas palatables de mayor producción la oportunidad de competir para aire, agua y espacio con las plantas menos palatables y de menor producción (Universidad de Missisipi, EE.UU, 2013).

El número de potreros en el sistema rotacional puede variar desde 2 hasta 60. Uno de los beneficios más interesantes que se obtienen de la rotación es cómo se amansan los animales (Universidad de Missisipi, EE.UU, 2013).

En muchas de las situaciones prácticas, para los productores dedicados a la producción de cría - recria es recomendable la rotación usando 3 ó 4 potreros. Además, no se deben rotar los lotes basándose estrictamente en el número de días que se ha usado cada potrero sino en las condiciones en que se encuentra el forraje. Si se tienen tres potreros en rotación, ésta se hará cada 10 días. Pero, durante las épocas de rápido crecimiento del forraje (adecuada lluvia y temperatura), se puede cerrar uno para la producción de heno mientras que los otros dos se están rotando. Por el contrario, durante el período seco probablemente se tengan que rotar cada 5 días. El manejo debe hacerse, no basado en el calendario, sino a ojo, y en las necesidades de los animales (Universidad de Missisipi, EE.UU, 2013).



Objetivos Generales.

1. Obtener experiencia práctica en la evaluación de variables estructurales y productivas y la toma de decisiones en cuanto al manejo del pastoreo de campo natural en sistema rotativo.

Objetivos Específicos.

1. Obtener experiencia práctica en la determinación de la producción de biomasa aérea.
2. Obtener experiencia práctica en la estimación de disponibilidad de forraje.
3. Obtener experiencia práctica en evaluar y tomar decisiones sobre el manejo de animales en pastoreo en un sistema rotativo.

Descripción de la experiencia:

Lugar de realización

La experiencia se llevará a cabo en la Estación Experimental INTA 29°11'44.4"S 58°02'31.4"O, Mercedes.

Tiempo que demandó

Once meses

Tareas desarrolladas.

Se realizó el seguimiento y evaluación de las variables estructurales y funcionales de la vegetación en un sistema de pastoreo rotativo sobre campo natural en Mercedes, Corrientes.

Se utilizó un potrero de campo natural de la EEA INTA Mercedes subdividido en ocho potreros más chicos que sirvieron para hacer la rotación (esquema 1). Previamente esos potreros fueron parte de diversos ensayos de mejoramiento de campo natural mediante la fertilización e introducción de especies. Luego, durante dos años, se manejaron de forma conjunta para borrar los efectos de los ensayos anteriores. De todas maneras, en toda la historia de uso de los potreros previos a esta experiencia, el pastoreo fue con carga variable y pastoreo continuo.

La superficie total del potrero fue de 24 ha, y se dividió en 8 potreros de igual tamaño teniendo cada uno 3 ha. Para la subdivisión se utilizó alambrado eléctrico, en cada potrero de 3 ha se colocó un bebedero y batea para suplemento mineral. El campo natural es típico de la zona, con predominancia de *Andropogon lateralis*, *Paspalum notatum*, *Coelorhachis selloana* y *Sporobolus indicus*. Todos los potreros recibieron fertilización con fósforo en algún momento de su historia por lo que se los puede considerar como un campo natural mejorado.

El pastoreo se realizó con novillos con un peso promedio inicial de 170 kg/animal. Con el objetivo de mejorar la eficiencia de utilización del forraje producido



se estableció que la carga sea variable, en función de la tasa de crecimiento del campo natural. Durante el invierno, teniendo en cuenta que la tasa de crecimiento del campo natural es baja se fijó una carga en función de la disponibilidad inicial (2438 kgMS/ha) de 1 EV/ha (1,3 nov/ha) que se mantuvo fija de mayo a septiembre. Luego, a partir de octubre cuando el crecimiento del pasto fue mayor, la carga se incrementó a 1,35 EV/ha (1,7 nov/ha). Esta carga se mantuvo sin variaciones desde octubre hasta el fin del ensayo ya que, debido a condiciones climáticas del año, el crecimiento del campo natural fue menor que el promedio y no se pudo incrementar la carga.

Durante el invierno se estableció un período de ocupación y descanso de los potreros de días fijos, ya que la tasa de crecimiento del campo natural es muy baja. Los días de permanencia en cada potrero fue de 7 días y el período de descanso entre pastoreos fue de 49 días. A partir de octubre, cuando la tasa de crecimiento del campo natural comenzó a incrementarse, se aceleró la rotación durando entre 3 y 5 días el período de ocupación o pastoreo del potrero y entre 21 y 35 días el periodo de descanso entre pastoreos. Durante éste período el cambio de animales de potrero se manejó de manera más flexible, debido a que existen variaciones en la capacidad de producción de forraje entre potreros. Así, en esa ventana de entre 3 y 5 días de ocupación, se tomó la decisión de sacar los animales de un potrero y pasarlo a otro en función de una apreciación visual basada en la cantidad de rebrote presente.



Esquema nº 1.- Distribución de los potreros utilizados para el manejo rotativo de los animales.



Todos los animales se desparasitaron en función de los análisis de HPG realizados periódicamente y recibieron baño contra garrapata según el cronograma de tratamiento del campo de INTA EEA Mercedes.

Mediciones realizadas.

En el potrero de pastoreo se midió variables funcionales: tasa de crecimiento; variables estructurales: disponibilidad al inicio y a la salida de cada parcela y calidad del forraje en diferentes momentos del ensayo.

Tasa de crecimiento (kgMS/ha/día). Se usó el método de las jaulas móviles (Brown, 1954; Frame, 1981) con 1 jaula por parcela del rotativo (8 jaulas total) de 1 m² por sitio. Los cortes se efectuaron cada 30-45 días, aproximadamente. En cada uno de ellos se realizó un corte inicial con tijera al ras del suelo en el momento de colocar la jaula (sin recolección del forraje) y un corte al final del período correspondiente a cada determinación (con recolección del forraje). Las muestras se llevaron directamente a estufa a 60 °C hasta peso constante. La tasa de crecimiento se calculó como el cociente entre la biomasa aérea cosechada y la duración del período entre cortes.

Disponibilidad inicial y final (kgMS/ha): Cada vez que los animales rotaron de parcela, se determinó disponibilidad de la parcela de ingreso y de la parcela de salida. La disponibilidad se determinó mediante cortes de 6 aros de 0,25 m², cortando primero la fracción verde (rebrote) y luego el total. Las muestras se llevaron directamente a estufa a 60 °C hasta peso constante y luego se calculó la disponibilidad de materia seca de cada fracción. De esta manera se obtuvo **disponibilidad de rebrote** (fracción verde disponible en el estrato de pastoreo) y **disponibilidad total** al ingreso y salida de los animales del potrero..

Para estimar el consumo de los animales en pastoreo se consideró como la diferencia entre la disponibilidad inicial y final de la fracción de rebrote.

Valor nutritivo del forraje del forraje: En cada fecha de muestreo se realizó un pool con las muestras del rebrote y se envió al laboratorio de calidad de alimento de la EEA INTA Mercedes para determinar fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido(FDA) y proteína bruta.



Foto 1.- Jaula móvil utilizada para la medición de la tasa de crecimiento del campo natural



Foto 2.- Realizando cortes y tomando muestras de disponibilidad de rebrote.



Foto 3.- Realizando cortes y tomando muestras de disponibilidad de total



Foto 4.- Colocando muestras en estufa para obtención de peso seco.



Resultados

Durante el período analizado se observó que los meses con mayor precipitación fueron febrero, abril y mayo con lluvias por encima de la mediana histórica en un 153, 90 y 466% respectivamente (Cuadro 1). Las precipitaciones de mayo en 2017 fueron las mayores en 65 años de registro. La menor precipitación en relación a la mediana histórica fue la ocurrida en diciembre, alcanzando sólo el 38% del histórico. El total de las precipitaciones registradas en el 2017 fueron un 43% mayor al valor histórico anual (1.975 mm vs 1.377 mm), la mayor oferta se presentó en el primer semestre del año invirtiéndose completamente esta situación en la siguiente mitad del año.

En relación a las temperaturas, el invierno de 2017 fue más cálido que la media histórica, destacándose el mes de julio, con temperaturas promedio mínimas y máximas altas. Por otro lado, en la primavera verano se observó que noviembre tuvo una amplitud térmica muy superior a la referencia histórica (5°C), seguido por diciembre (3,5°C). Enero, febrero y septiembre presentaron una amplitud térmica similar y superior al promedio histórico (2,1°C; 2,2°C y 2,3°C, respectivamente). Esto es días muy calurosos y noches frías.

Las variaciones de la temperatura como de las precipitaciones, y de esta última tanto en periodicidad como en intensidad, se manifiestan en excesos o déficit de humedad del suelo que pueden ocurrir en diferentes estaciones del año.

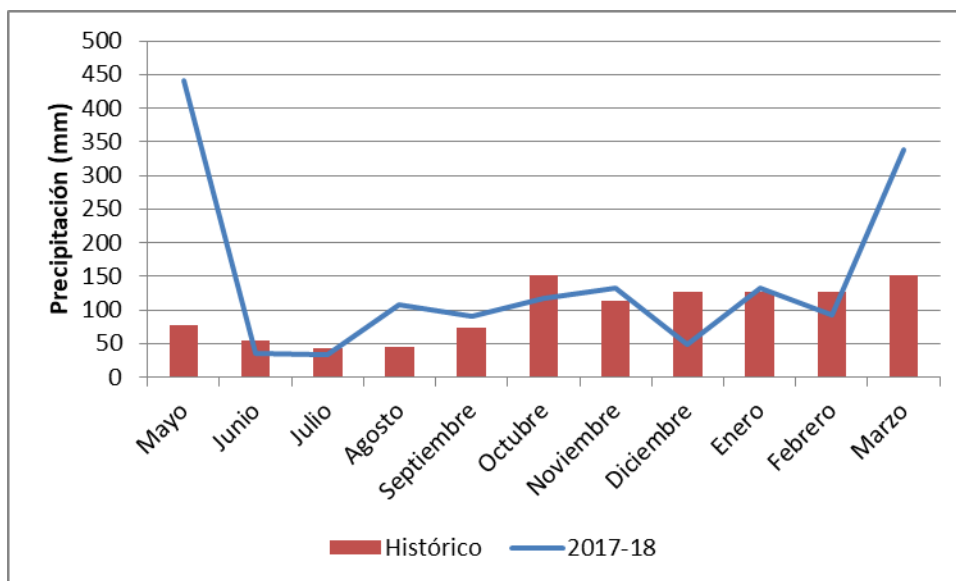


Figura 1.- Precipitación histórica y de la campaña 2017-18 provenientes de la Estación Meteorológica del INTA EEA Mercedes

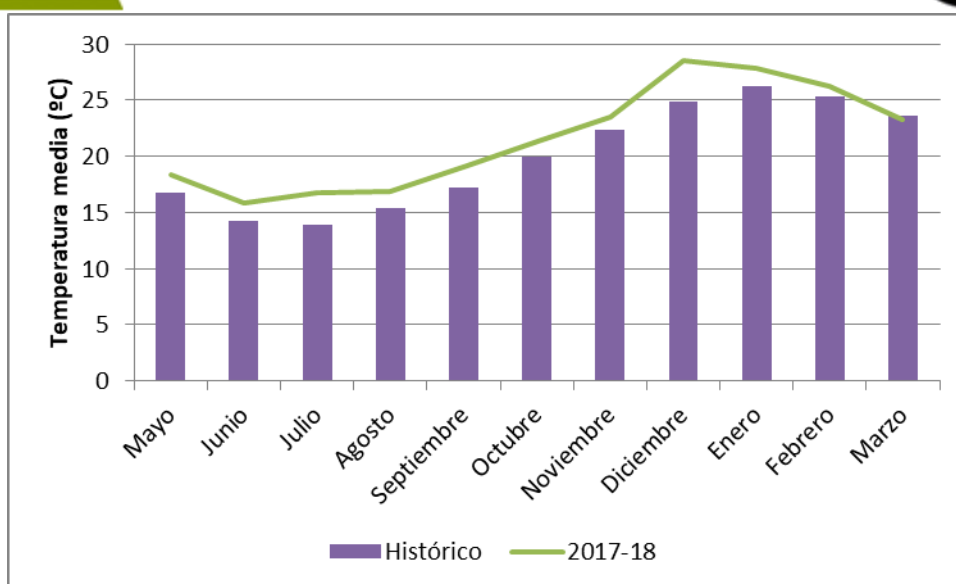


Figura 2.- Temperatura media histórica y de la campaña 2017-18 provenientes de la Estación Meteorológica del INTA EEA Mercedes

Tasa de crecimiento del pastizal

Las tasas de crecimiento del campo natural durante el período analizado fueron notablemente inferiores al promedio histórico, particularmente desde octubre a febrero (Figura 1). En los meses invernales se midieron tasas de crecimiento levemente superiores a la histórica, asociado a un invierno con temperaturas medias superiores a la normal. A partir de octubre y hasta febrero las precipitaciones fueron erráticas, con meses con un promedio muy inferior a la histórica y como consecuencia de ello el crecimiento del pastizal se vio afectado. Este tipo de respuesta del pastizal a la ocurrencia de bajas precipitaciones en verano fue descrito por Arias, 2006 y está asociado a las precipitaciones de verano que son las condicionantes del crecimiento del campo natural. Como se puede observar el mes de diciembre y el mes de febrero fueron meses con precipitación muy por debajo de la normal lo que afectó negativamente el crecimiento del forraje.

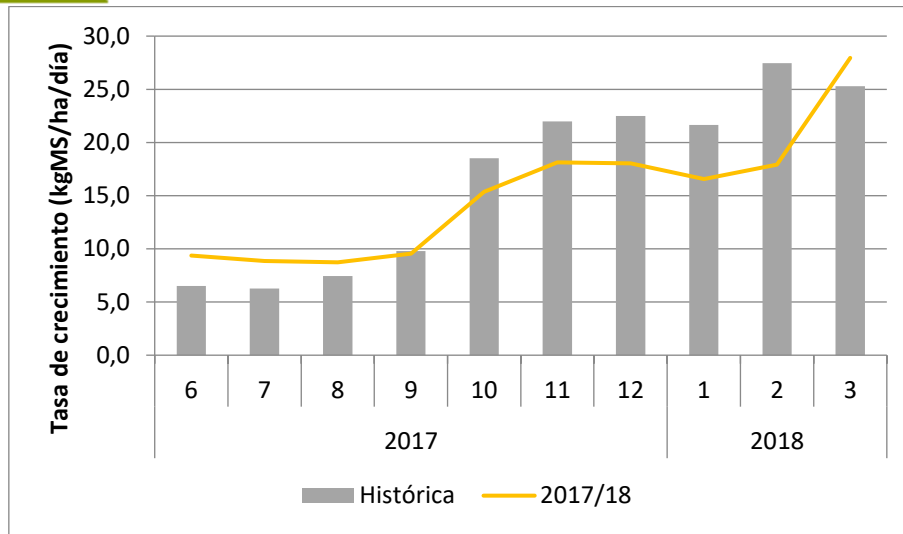


Figura 1.- Tasa de crecimiento de un pastizal manejado bajo pastoreo rotativo durante el período junio 2017 a marzo 2018 y promedio histórico.

Disponibilidad de forraje

Al momento de alimentarse el animal selecciona, comenzando por los pastos más tiernos, dejando por último los más groseros que son los más abundantes y coinciden generalmente con los de menor calidad y las zonas afectadas por pisoteo y deyecciones que el animal rechaza. En la figura 2 se puede ver la disponibilidad de fracción verde (rebrote) aprovechable por el animal y la tasa de crecimiento del campo natural.

Inicialmente la disponibilidad fue alta (mayo) como consecuencia del descanso que tuvo el potrero durante 30 días con el objetivo de acumular pasto para el invierno que es el período crítico. Se puede observar cómo, a medida que transcurrió el invierno, la disponibilidad fue disminuyendo hasta el mes de septiembre donde las tasas de crecimiento comenzaron a aumentar y en consecuencia la disponibilidad de rebrote.

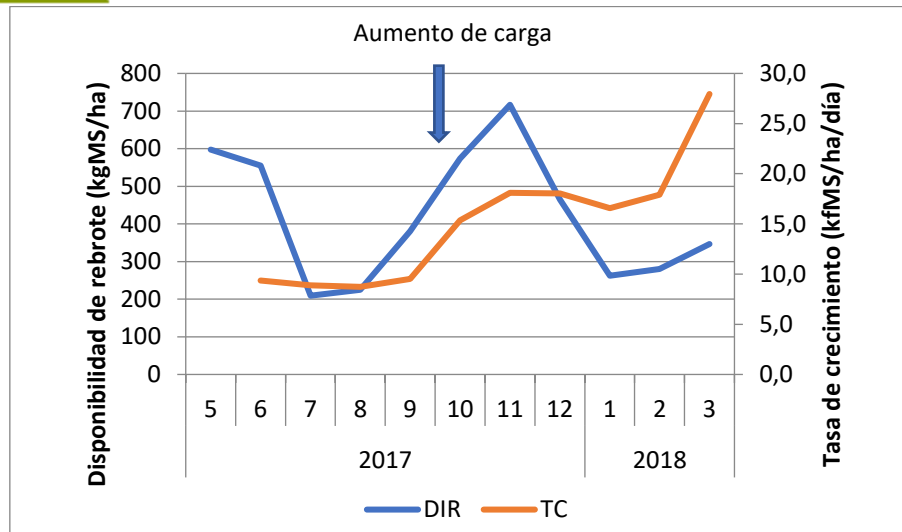


Figura 2.- Disponibilidad de rebrote medida al ingreso de los animales (DIR) y tasa de crecimiento (TC) del campo natural en un sistema de pastoreo rotativo.

En la figura 3 se puede observar cómo varió la proporción de rebrote (disponibilidad de rebrote/disponibilidad total) al inicio del pastoreo a lo largo del año y su asociación con la tasa de crecimiento del campo natural. La proporción de rebrote sobre la disponibilidad total fue menor a medida que avanzó el invierno. Esto es esperable ya que la tasa de crecimiento del campo natural durante ese período fue baja y en consecuencia no alcanzó a reponer el consumo de forraje de calidad (rebrote) que realizaban los animales (selección). Posteriormente, a partir del mes de septiembre, la proporción de rebrote comenzó a incrementarse, inicialmente porque la tasa de crecimiento comenzó a ser mayor y la carga aún no se había ajustado. Luego, aunque la carga se ajustó pasando de 1 a 1,35 EV/ha, la tasa de crecimiento del campo natural fue mayor que la tasa de consumo de los animales y en consecuencia ocurrió lo que se ve en la figura 3 donde el rebrote aumenta considerablemente. Sin embargo, a partir de enero, con tasas de crecimiento del campo natural por debajo del promedio y animales que ya consumen más (más pesados) la proporción de rebrote bajó considerablemente. Estas variaciones en la proporción de rebrote (fracción de mejor calidad) sobre la disponibilidad total de la materia seca, puede haber afectado la calidad del forraje consumido por los animales ya que la capacidad de selección de los mismos varía en función de cuanto rebrote integra la disponibilidad total (Briske, 1996)

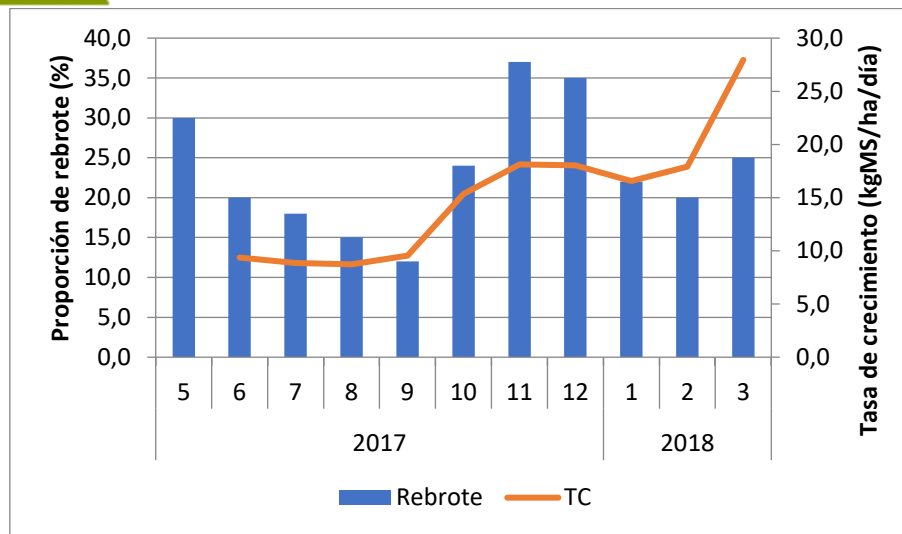


Figura 3.- Proporción de la fracción de rebrote sobre el total de disponibilidad (rebrote) y la tasa de crecimiento (TC) del campo natural en un sistema de pastoreo rotativo.

En la figura 4 se puede ver la relación lineal positiva que existe entre la disponibilidad de rebrote al inicio del periodo de pastoreo y la cantidad de días que los animales permanecieron en el potrero. Esta relación fue construida con la información del período comprendido entre octubre y marzo ya que durante el invierno el criterio de rotación fue fijo (cada siete días) y no en función de la observación del remanente como sí lo fue durante el periodo mencionado. Si bien hay una tendencia a incrementarse la duración de los días de pastoreo a medida que fue mayor la disponibilidad inicial del rebrote, sólo el 31% fue explicado por ésta variable. Esto demuestra que el criterio visual para establecer la salida de los animales puede no ser el más adecuado en éste tipo de sistemas de pastoreo. También hay que tener en cuenta que hubo una limitante para el manejo de los animales que fue la imposibilidad de realizar la rotación los fines de semana, lo que condicionó el día de salida de la parcela.

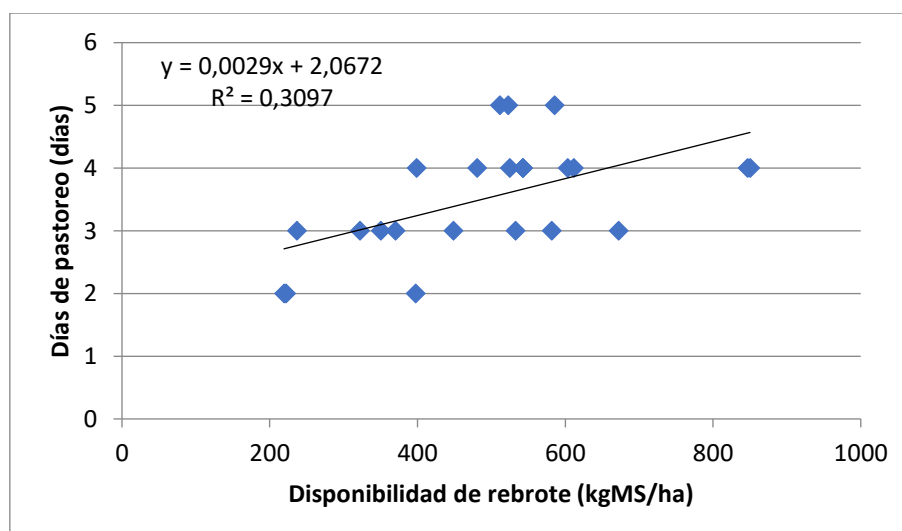




Figura 4.- Relación entre los días de pastoreo y la disponibilidad de rebrote al inicio del período de pastoreo.

Calidad del forraje

La calidad del forraje varía mucho según la época del año, siendo la relación hoja-tallo el principal factor determinante. En la figura 5 se puede observar la calidad promedio de muestras de forraje colectadas en cada fecha. Como se ve, la proteína bruta estuvo entre 6 y 12 %, siendo los valores más bajos al inicio del ensayo. Por otro lado la digestibilidad, estimada a partir de la FDA, fue menos variable manteniéndose en valores muy cercanos pero por encima de 60 %.

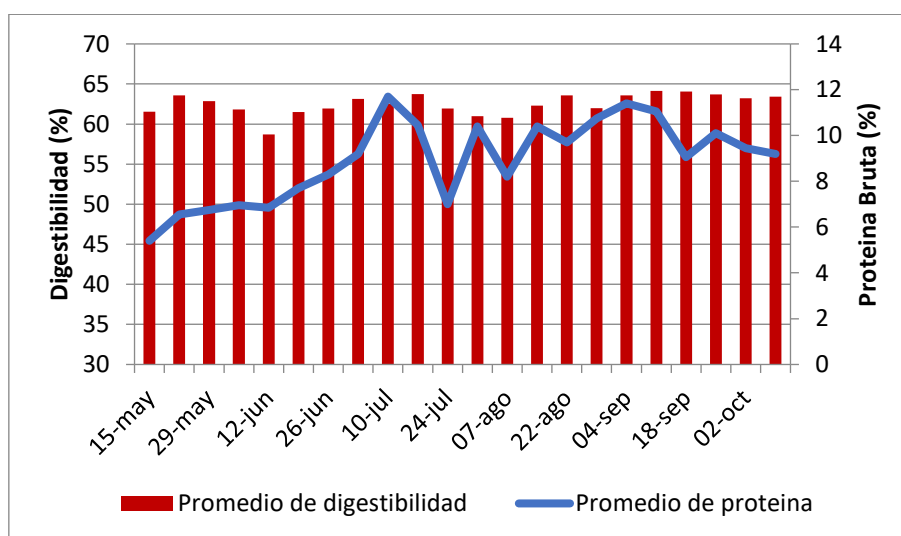


Figura 5.- Calidad del forraje promedio de muestras de forraje obtenidas en cada fecha

Relación entre disponibilidad de rebrote y cantidad de consumido

La selección de forraje por parte de los animales permite que estos recolecten la mejor calidad posible dentro de las características del recurso que están pastoreando (Hardoy y Danelón, 1986). Sin embargo cuando se les proporciona una menor cantidad de forraje a través de altas cargas instantáneas como es en el pastoreo rotativo, la selección se reduce mucho exigiendo a los animales que consuman gran parte del forraje disponible. A su vez, el consumo de los animales guarda una relación directa con la disponibilidad (Briske, 1996). En éste ensayo se pudo observar que una buena relación entre el consumo de los animales y la disponibilidad de rebrote al inicio del pastoreo (Figura 6). Como se puede observar incrementos de disponibilidad de rebrote hasta 800 kgMS/ha se asociaron con desaparición de forraje de hasta 500 kgMS/ha, es decir una eficiencia de cosecha del forraje verde disponible de 62,5%.

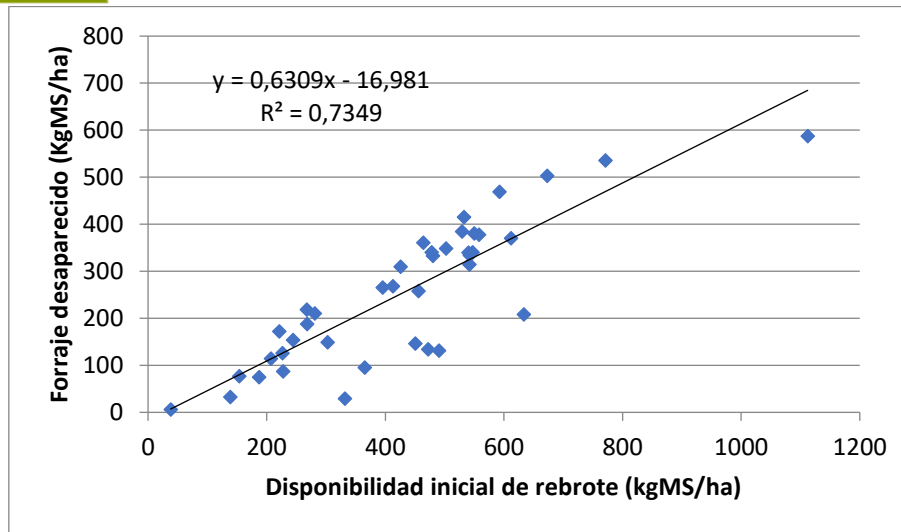


Figura 6.- Relación entre la disponibilidad inicial de rebrote y la desaparición de forraje durante el pastoreo.

Comentarios finales en relación a la experiencia realizada:

A partir de las tareas realizadas durante el período que se desarrolló la pasantía se pudo obtener experiencia en la determinación de variables estructurales y funcionales de la vegetación como disponibilidad, tasa de crecimiento y calidad del pastizal. Además del registro de información fue muy importante el aprendizaje en el almacenamiento y análisis de la información recopilada y su utilización para la toma de decisiones en el manejo del pastoreo.

En la experiencia se pudo comprobar que la precipitación y temperatura juegan un rol determinante en la productividad del campo natural. Las bajas precipitaciones de verano afectaron negativamente el crecimiento durante el período analizado lo que fue determinante en las decisiones de manejo de la hacienda.

La disponibilidad de rebrote mostró ser una variable para ser tomada en cuenta a la hora de ajustar el manejo de un sistema de pastoreo rotativo sobre campo natural de estas características.

Registrar datos permitiría ser más eficiente en el manejo de éste tipo de sistemas logrando entender mejor el funcionamiento y permitiendo hacer los ajustes necesarios para mejorar los niveles de productividad.

El crecimiento del campo natural bajo éste sistema de pastoreo fue dependiente de las condiciones climáticas en coincidencia con la bibliografía.

Todas las evaluaciones realizadas durante la pasantía me han permitido adquirir práctica en la evaluación y toma de registros de un sistema de pastoreo rotativo y su utilización para la toma de decisiones de manejo.



Personalmente me parece una manera muy buena de aprovechar los recursos naturales disponibles. En el poco tiempo que tuve no pude ver grandes cambios pero si pequeñas cosas que estoy casi seguro, a la larga serían más que positivas y así se podría explotar al máximo el potencial que tienen estos campos. También pienso que es muy bueno aumentar la carga animal para disminuir ese predominio que tienen los pastos más groseros, como ser *Adropogon*, que en estadios tempranos (rebrote) son aceptados sin problemas por los animales, dando oportunidad a los de mayor calidad (tanto gramíneas como leguminosas) a crecer y expresarse mejor.

Otra cosa que puedo agregar es la incorporación del uso de la desmalezadora sin tener que recurrir obligadamente a la quema del pasto encañado y seco. Ya que el fuego ejerce una presión negativa sobre estos pastos y hace que no puedan crecer de manera exponencial, es decir, que estaríamos de alguna manera ayudando a la paja colorada a desarrollarse libremente y como perjudicando a esas especies de mejor calidad que hablamos anteriormente que se mantienen reprimidos y dominados por la paja colorada (si podría decirse de esa manera).

Bibliografía:

1. ARIAS USANDIVARAS, L. 2006. Controles climáticos de la productividad primaria de pastizales de la provincia de Corrientes. Trabajo correspondiente al ciclo de intensificación para acceder al grado de Ingeniero Agrónomo. UBA. Facultad de Agronomía. 2006.
2. BENDERSKY, D., SAMPEDRO, D. y KRAEMER, J. 2017. Aportes tecnológicos de la EEA INTA Mercedes. Informe INTA Mercedes. 5 p.
3. BRISKE, D.D. 1996. Strategies of Plant Survival in Grazed Systems: A Functional. The Ecology and Management of Grazing Systems (eds J. Hodgson and A.W. Illius
4. BROWN, D. 1954. Methods of surveying and measuring vegetation. Bull. 42 C.A.B. Farnham Royal. Bucks, 223 p.
5. CALVI, M. 2010. Evolución de la ganadería correntina. Serie Técnica N° 47. Estación Experimental Agropecuaria Mercedes. Centro Regional INTA Corrientes.
6. CASCO, J.F.; GÁNDARA, F.; GOLDFARB, M.C. y CORREA. 1990. Evaluación agronómica de pastizales de la región occidental de Corrientes. II: Sitio Chavarría. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 10. Sup. 1:21-22.



7. CHAPMAN, D.F. and LEMAIRE, G. 1993. Morphological and structural determinants of plant regrowth after defoliation. Proceedings of XVII International Grassland Congress pp 95-104.
8. Conozca un poco más sobre el pastoreo rotacional. 21 de Octubre 2013. CienciaRural.com/ Universidad de Missisipi, EE.UU. Recuperado de: <http://www.contextoganadero.com/blog/conozca-un-poco-mas-sobre-el-pastoreo-rotacional>.
9. ELIZALDE, J., RIFFEL, S., 2014. Eficiencia más allá del stock. <http://www.pregonagropecuario.com/cat.php?txt=5641>
10. ESCALANTE, S. Y FERNANDEZ, J.R. 2018. Informe Agrometeorológico. Noticias y Comentarios 559. INTA EEA Mercedes. 5p
11. ESCOBAR, E.; LIGER, H. MELGAR, R. MATTEIO, H. y VALLEJOS, O. 1996. Mapa de suelos de la provincia de Corrientes. INTA Centro Regional Corrientes.
12. 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 Nº 23. 2ª Edición. INTA- EEA Mercedes, Corrientes, Argentina, 91pp .
13. FRAME, J. 1981. Herbage mass. In: Hodgson, J.; Barker, R.; Davies, A.; Luidlaw, A. & Leaver, J. Eds. Sward Measurement Handbook, British Grassland Soc., England, p.39-69
14. GÁNDARA, F. 1994. Productividad primaria de pastizales de la región occidental de Corrientes- Argentina. IICA-BIDPROCISUR. Dialogo XL- Utilización y manejo de pastizales: 197-205.
15. GÁNDARA, F.; CASCO, J.F.; GOLDFARB, M.C. y CORREA, M. 1990. Evaluación Agronómica de pastizales en la región Occidental de Corrientes (Argentina). III Sitio Corrientes. Rev Agr Prod Anim, 10 (1):22-23
16. HARDOY A. Y DANIELÓN J.L. 1989. Nutrición Animal Aplicada, 2(8):32-34
17. HEADY, H. F. 1984. Concepts and Principles underlying grazing systems. En: NAS-NRC Committee on Developing Strategies for Rangeland Management. Westview Press. Boulder. Colorado.
18. HEADY, H.F. and R.D. CHILD. 1994. Rangeland Ecology and Management. Westview Press, Boulder.
19. HIDALGO, L.G., CAUHÉPÉ, M.A., 1991. Effects of seasonal rest in aboveground biomass for a native grassland of the flood Pampa, Argentina. J. Range Manag. 44, 471-475.
20. INTA. 1977. Principales tipos de campo natural de Corrientes. Noticias y Comentarios Nº 75. INTA EEA Mercedes, Corrientes. 4 p.
21. KOTHMANN, M. M. 1984. Concepts and Principles underlying grazing systems. A discussant paper. P903-916 En: NAS-NRC Committee on Developing Strategies for Rangeland Management. Westview Press. Boulder. Colorado.



22. KURTZ D.; LIGIER, D; RAU, M.; SAMPEDRO, D.; CALVI, M. y BENDERSKY, D. 2015. Superficie ganadera y carga animal en Corrientes. Noticias y Comentarios Nº 528. 5 p.
23. KURTZ, D. B., PERUCCA, A. R., YBARRA, D. D., FERNÁNDEZ LÓPEZ, C., REY MONTOYA, S. y BARRIOS, R. 2015. El fenómeno el Niño. Comparación de superficies afectadas por excesos hídricos en Corrientes. Informe técnico y software.
24. KURTZ, D. B., SCHELLBERG, J. & BRAUN, M. 2010. Ground and Satellite Based Assessment of Rangeland Management in Sub-Tropical Argentina. *Applied Geography*, doi:10.1016/j.apgeog. 2009.01.006.
25. KURTZ, D.; MATTEIO, H.; VALLEJOS, O.; SANABRIA, M.; PERUCCA, A.; FERNANDEZ LOPEZ, C.; BARRIOS, R.; PERUCCA, S.; YBARRA, D.; REY MONTOYA, t.; GARAY, J.; COLLANTES, A.; ESCOBAR, C.; GRACIC, C.; MACIAS, D.; MATTEIO, J. FLORES, C. 2018 Cartografía de suelos y evaluación de tierras del Departamento mercedes, Corrientes. Serie Tecnica Recursos Naturales. INTA EEA Corrientes. 243 p.
26. PIZZIO, R. 2001. Caracterización y uso de los pastizales de la provincia de Corrientes. 1º Congreso Nacional sobre Manejo de Pastizales Naturales. San Cristóbal. Sta. Fe.
27. PIZZIO, R., ROYO PALLARES, O., SAMPEDRO, D., AGUILAR, D., CETRA, B., ZAPATA, P. 2004. Unidad de cría y recría de bovinos en ambiente de Malezal. Serie Técnica Nº 35. Proyecto Ganadero de Corrientes. EEA INTA Mercedes.
28. PIZZIO, R.M. y ROYO PALLARÉS, O. 1994. Utilización y manejo de los pastizales del ecosistema Campos de Argentina. IICA-BID-PROCISUR. Dialogo XL- Utilización y manejo de pastizales: 115-126.
29. ROYO PALLARES, O. 1990. Ecosistemas Campos y Bosques del NE Argentino.
30. ROYO PALLARÉS, O. 2000. Situación de los pastizales en el ecosistema "Campos" del Mercosur. Situación Actual y potencial Productivo de los Pastizales de Corrientes. 23º Congreso Argentino de Producción Animal. Suplemento 2: 25- 38.
31. SAMPEDRO, D. 2018. Cría vacuna en el NEA. Ediciones INTA. 156 p.
32. SNAYDON, RW.1981. the ecology of grazed pastures. En: grazing animals.F.W.Morley. Ed. P79-104.Elsevier scientific Publishing Co. Amsterdam.
33. STUTH, J. W. 1991. Foraging Behaviour.En: R. K. Heitschmidt and Stuth, J. W. Grazing Management.Anecologicalperspective. TimberPress, Portland, Oregon. Pp 65-83.
34. TEAGUE, W.R. 1989. Response of communities to environmental and management gradients.En.Danckwerts, J. and Teague, W. veld Management in the Eastern Cape. Dep. Agric. In Republic of South Africa. 196pp.