

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
INSTITUTO DE PRODUCCION ANIMAL

Efecto de dos niveles de fitomasa de pre y post pastoreo sobre las variables productivas de la pradera en verano

Tesis ~~A~~presentada como requisito
para optar al grado de Licenciado
en Agronomía.

XIMENA PAZ PRADO SEPULVEDA
VALDIVIA-CHILE

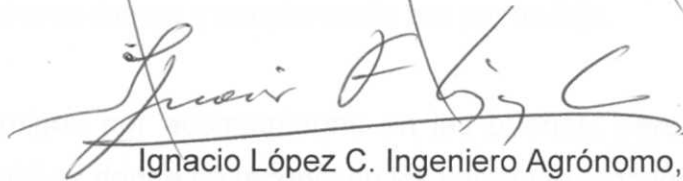
2007



Profesor Patrocinante: Oscar Balocchi L, Ingeniero Agrónomo M. Sc., Ph.D.
Instituto de Producción Animal



Profesores Informantes: Luis Latrille L. Ingeniero Agrónomo, M. Sc., Ph.D
Instituto de Producción Animal



Ignacio López C. Ingeniero Agrónomo, Ph.D
Instituto de Producción Animal

AGRADECIMIENTOS

Mi gratitud a quienes colaboraron en poder terminar de buena forma esta etapa tan importante.

De manera especial a mi profesor patrocinante Osear Balocchi L, por su gentileza, buena disposición y profesionalismo.

A Cristian Ortiz y Vicente Anwandter por la ayuda prestada durante el desarrollo de mi tesis.

A mi familia, por el apoyo incondicional durante estos largos años. A mi mamá por darme la tranquilidad de saber que mi hijo estaba en las mejores manos, a mi papá por hablar con firmeza cuando decaía, a mi hijo Marcelo por la paciencia, por darme fuerza y simplemente por ser mi hijo.

A mis amigos por acompañarme en las buenas, pero sobre todo en las malas, porque ahí es donde se reconocen los verdaderos amigos. Evelyn, Doris.

A Luis Alvarez, por caminar junto a mí, inculcarme que las etapas deben quemarse para poder continuar y ser un apoyo incondicional no solo en lo profesional.

INDICE DE MATERIAS

Capítulo		Página
1	INTRODUCCION	1
2	REVISION BIBLIOGRAFICA	3
2.1	Definición de pradera	3
2.2	Pastoreo	3
2.3	Criterios de pastoreo	3
2.3.1	Numero de hojas	4
2.3.2	Altura de la pradera	4
2.3.3	Disponibilidad de forraje	5
2.4	Manejo de pastoreo y sus objetivos	6
2.5	Frecuencia de pastoreo	7
2.6	Intensidad de pastoreo	8
2.7	Efectos de la frecuencia e intensidad de pastoreo	8
2.7.1	Efectos de la frecuencia e intensidad de pastoreo sobre el comportamiento animal	10
2.7.2	Efecto de la frecuencia e intensidad de pastoreo sobre la composición botánica de la pradera	10
2.7.3	Efecto de la frecuencia e intensidad de pastoreo sobre la composición química del forraje	11
2.8	Manejo de pastoreo en la estación de verano	11

Capítulo		Página
3	MATERIAL Y METODO	13
3.1	Ubicación del ensayo	13
3.2	Duración	13
3.3	Caracterización del suelo	13
3.3.1	Análisis químico de suelo	14
3.4	Pradera utilizada	15
3.4.1	Fertilización de la pradera	15
3.4.2	Control de malezas de la pradera	15
3.5	Animales utilizados	15
3.6	Tratamientos experimentales	15
3.6.1	tratamientos experimentales aplicados en las parcelas de verano	16
3.6.2	Efecto residual de los pastoreos de primavera durante el verano	16
3.6.3	Distribución de las parcelas	17
3.6.4	Descripción de los pastoreos realizados para los tratamientos de verano	18
3.6.5	Descripción de los pastoreos realizados para evaluar el efecto residual	18
3.7	Determinación de disponibilidad de forraje	18
3.7.1	Calibración del plato medidor de forraje	19
3.8	Mediciones realizadas	19
3.8.1	Altura sin disturbar	19
3.8.2	Capacitancia electrónica	20
3.8.3	Altura comprimida	20

3.9	Variables evaluadas	20
3.9.1	Altura de la pradera	20
3.9.2	Rendimiento acumulado	20
3.9.3	Tasa de crecimiento aparente	21
3.9.4	Consumo aparente por pastoreo	21
3.9.5	Determinación de la densidad de macollos	21
3.9.6	Composición botánica	22
3.9.7	Composición química del forraje	22
3.9.8	Estimación del consumo por animal	22
3.9.9	Eficiencia de utilización del pastoreo	23
3.9.9.1	Proporción de utilización por pastoreo	23
3.10	Diseño experimental	23
3.10.1	Análisis de los datos	24
4	PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS	25
4.1	Resultados obtenidos en la estación de verano	25
4.1.1	Numero de pastoreos realizados por tratamiento	25
4.1.2	Producción de materia seca	26
4.1.3	Número de macollos de <i>L. perenne</i> y otras gramíneas, puntos de crecimiento de <i>T. repens</i> y número de plantas de hoja ancha por metro cuadrado	27
4.1.3.1	Densidad de macollos de <i>L. perenne</i>	28
4.1.3.2	Densidad de macollos de otras gramíneas	30
4.1.3.3	Densidad de <i>T. repens</i>	31
4.1.3.4	Densidad de especies de hoja ancha	31
4.1.4	Calidad nutritiva de la pradera en verano	32
4.1.4.1	Contenido de carbohidratos solubles	33

4.1.4.2	Contenido de cenizas totales	33
4.1.4.3	Contenido de proteína cruda	34
4.1.4.4	Contenido de energía metabolizable	35
4.1.4.5	Contenido de fibra	35
4.1.5	Composición botánica de la pradera	37
4.1.5.1	Composición botánica al inicio de estación	37
4.1.5.2	Composición botánica a fines de estación	38
4.1.6	Estimación del consumo del forraje	40
4.1.7	Estimación de la tasa de crecimiento aparente de la pradera	42
4.1.8	Proporción de utilización de la pradera para la estación de verano	43
4.2	Efecto residual de los criterios de pastoreo utilizados en primavera sobre la pradera en verano.	45
4.2.1	Rendimiento de las parcelas de primavera durante la estación de verano	45
4.2.2	Composición química de las parcelas de primavera en la estación de verano	47
4.2.3	Tasa de crecimiento aparente de las parcelas de primavera durante el verano	48
5	CONCLUSIONES	50
6	RESUMEN	51
	SUMMARY	53

7	BIBLIOGRAFIA	55
	ANEXOS	58

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Análisis químico del suelo utilizado en el ensayo	14
2	Tratamientos experimentales aplicados en las parcelas de verano	16
3	Tratamientos experimentales para las parcelas de primavera	17
4	Ecuaciones de calibración del experimento para verano	19
5	Número y fecha de pastoreos realizados en las parcelas de verano	25
6	Efecto de los diferentes manejos de pastoreo aplicados en verano sobre el rendimiento acumulado	26
7	Efecto de las fitomasas de pre y post pastoreo sobre la densidad de macollos de gramíneas, puntos de crecimiento de <i>T. repens</i> y número de plantas de especies de hoja ancha.	28
8	Efecto de las fitomasas de pre y post pastoreo sobre la calidad nutritiva del forraje en la estación de verano.	32

Cuadro		Página
9	Efecto de los distintos tratamientos sobre la composición botánica de la pradera (% de la MS) al inicio de la estación de verano.	37
10	Efecto de los distintos tratamientos al final de la estación de verano sobre la composición botánica de la pradera (% de la MS)	38
11	Estimación del consumo por hectárea y por animal para el primer pastoreo realizado, tratamientos 3 y 4 con fecha, 12 Enero y tratamientos 1 y 2 con fecha 25 de Enero	40
12	Estimación del consumo por hectárea y por animal para el segundo pastoreo de verano realizado el 20 de Marzo	41
13	Estimación de la tasa de crecimiento aparente de la pradera en la estación de verano para el primer y segundo pastoreo	43
14	Proporción de utilización del pastoreo de verano	44
15	Rendimiento acumulado de las parcelas de primavera en la estación de verano	46
16	Efecto del manejo de pastoreo en primavera, sobre las características químicas de las pradera en verano	47
17	Estimación de la tasa de crecimiento aparente de las parcelas de primavera durante la estación de verano para el primer pastoreo	49
18	Estimación de la tasa de crecimiento aparente de las parcelas de primavera durante el verano para el segundo pastoreo	49

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Distribución de las parcelas del estudio	17

Anexo		Página
1	Datos calculo del contenido de materia seca en el primer pastoreo de entrada para los tratamientos T1 y T2 con fecha 25 de Enero	58
2	Datos para el calculo del contenido de materia seca en el primer pastoreo de salida para los tratamientos T1 y T2 con fecha 27 de Enero	59
3	Datos para el calculo del contenido de materia seca en el primer pastoreo de entrada para los tratamientos T3 y T4 con fecha 11 de Enero	60
4	Datos para el calculo del contenido de materia seca en el primer pastoreo de salida para los tratamientos T3 y T4 con fecha 12 de Enero	61
5	Datos contenido de materia seca en el primer pastoreo de entrada para medir el efecto residual de la estación de primavera ocurrido el 18 de Enero de 2005	62
6	Datos para el cálculo del contenido de materia seca en el segundo pastoreo de entrada en verano ocurrido el 20 de Marzo de 2005	64
7	Datos para el cálculo del contenido de materia seca en el segundo pastoreo de salida de verano, fecha 21 de Marzo	66

Anexo		Página
8	Datos contenido de materia seca en el segundo pastoreo de entrada para evaluar el efecto residual de los pastoreos de primavera, ocurrido el 21 de Marzo	68
9	Datos para el cálculo del contenido de materia seca en el segundo pastoreo de salida para evaluar el efecto residual de los pastoreos de primavera, ocurrido el 21 de Marzo	70
10	Mediciones realizadas con distintos instrumentos para estimar el contenido de MS para los tratamientos T3 y T4 de verano	72
11	Mediciones realizadas con distintos instrumentos para estimar el contenido de MS para los tratamientos T3 y T4 de verano	73
12	Mediciones realizadas con distintos instrumentos para estimar el contenido de MS y medir el efecto residual de los pastoreos de entrada realizados en los tratamientos de primavera	74
13	Mediciones realizadas con distintos instrumentos para estimar el contenido de MS y medir el efecto residual de los pastoreos de salida realizados en los tratamientos de primavera	75
14	Mediciones realizadas con distintos instrumentos para estimar el contenido de MS y en los tratamientos de primavera a entrada de pasto	76

Anexo		Página
15	Mediciones realizadas con distintos instrumentos para estimar el contenido de MS en los pastoreos de salida para los tratamientos de primavera	77
16	Mediciones realizadas con distintos instrumentos para estimar el contenido de MS en los tratamientos de verano a entrada de pastoreo	78
17	Mediciones realizadas con distintos instrumentos para estimar el contenido de MS en los tratamientos de verano a salida de pastoreo realizado el 20 de marzo	79
18	Numero de macollos/m ² y puntos de crecimiento de trébol de las distintas especies que conforman la pradera, estos datos fueron obtenidos a fin de la estación de verano	80
19	Composición botánica a comienzo de la estación de verano	81
20	Composición botánica al término de estación de verano	81

1 INTRODUCCION

La pradera constituye la principal fuente de alimentación del ganado de leche y carne en la zona sur de Chile, especialmente en la Región de Los Ríos y Región de Los Lagos. Este recurso, por las condiciones edafoclimáticas de la zona, resulta ser el más apropiado, ya que entrega un adecuado aporte nutricional a los animales y tiene un menor costo comparativo con otros recursos alimenticios, debido a que se utiliza en forma de pastoreo durante la mayor parte del año.

El adecuado manejo del pastoreo es una herramienta eficaz para mejorar la utilización y aumentar la producción de la pradera. Sin embargo, no existe en la zona sur de Chile suficiente investigación e información generada bajo condiciones locales.

La mayor parte de la información que se maneja, proviene de otros países, que no necesariamente refleja las condiciones de esta zona.

En relación a los valores de fitomasa utilizados al momento de ingresar o retirar los animales de la pradera, para generar una buena utilización sin perjudicar el producto animal, se han recopilado antecedentes mediante consulta a los agricultores de la zona, donde la fitomasa de pre pastoreo mas recurrente está entre valores de 1.900 y 3.500 kg MS/ha, mientras que la fitomasa de post pastoreo varia entre 1.000 y 1.700 kg MS/ha, información obtenida mediante el plato medidor de forraje o estimación visual (FIA, 2004). No obstante, estos rangos son aun muy amplios para obtener óptimos resultados.

Por lo descrito anteriormente, este trabajo planteó como hipótesis, que la producción de materia seca, tasa de crecimiento y calidad nutritiva de la pradera durante el período estival, es afectada significativamente por la fitomasa de pre y post pastoreo. Se planteó además, que la aplicación de determinados criterios de pastoreo en primavera, producen un efecto residual en la producción y calidad nutritiva en la estación siguiente.

Como objetivo general, se planteó determinar el efecto de dos niveles de fitomasa de pre y post pastoreo sobre las características productivas y nutricionales de la pradera en verano, además de determinar el efecto residual del manejo de primavera sobre las características productivas de la pradera en verano.

Como objetivos específicos, se planteó cuantificar el efecto de dos niveles de fitomasa de prepastoreo y postpastoreo durante la estación de verano sobre:

- La producción total de materia seca de la pradera.
- La tasa de crecimiento de la pradera.
- La calidad nutritiva de la pradera.
- La composición botánica, densidad de macollos de gramíneas y puntos de crecimiento de trébol blanco.

Se propuso además, cuantificar el efecto residual del manejo de pastoreo de primavera sobre:

- La producción total de materia seca de la pradera en verano.
- La tasa de crecimiento de la pradera en verano.
- La calidad nutritiva de la pradera en verano.

2 REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1 Definición de pradera

CUEVAS (1980) define la pradera como una comunidad vegetal que es susceptible a cambios a través del tiempo y el espacio, por lo tanto, es definida como una comunidad dinámica. PARGA (2003) señala, como una característica básica de la pradera el hecho de ser un alimento vivo, que sufre una permanente renovación de su cubierta de hojas.

2.2 Pastoreo

HODGSON (1979), define el pastoreo como la defoliación de plantas arraigadas en el suelo, por parte de animales de hábito herbívoro.

TEUBER y ROMERO (2004) señalan que el pastoreo es una herramienta clave en el manejo de las praderas permanentes, ya que este permite aumentar la producción de forraje y la capacidad de rebrote de las especies, debido a la aparición de nuevas hojas y tallos.

2.3 Criterios de pastoreo

DUMONT (1992) señala que el criterio de pastoreo que sea elegido, va a depender de las condiciones del predio, así como de los recursos y la habilidad del productor.

2.3.1 Número de hojas. PARGA (2003) señala que la cubierta de hojas de la pradera sufre una renovación permanente y que cada hoja tiene un período de tiempo limitado y corto en el cual podría ser consumida por el animal. Si ésta no es aprovechada sufrirá el proceso de muerte y descomposición, y por lo tanto su no aprovechamiento. Señala además, que en *L. perenne*, durante el rebrote de macollos vegetativos, la emergencia de la cuarta hoja, coincide con la muerte de la primera. Esto quiere decir que cada macollo tendrá tres hojas vivas durante su desarrollo. La aparición de hojas puede variar entre un intervalo de seis días en primavera hasta 35 días en invierno, y la vida promedio de una hoja en el período primavera-verano, es aproximadamente 33 días.

FULKERSON (2001) coincidiendo con lo explicado por PARGA (2005), en relación al número de hojas vivas por macollo, como criterio de pastoreo para el caso de *L. perenne*, agrega que durante un pastoreo, una gran cantidad de hojas es removida y la planta utiliza las reservas de carbohidratos solubles para el rebrote. Si el nuevo pastoreo ocurre antes del estado de dos hojas vivas por macollo, la planta no habrá logrado almacenar la cantidad suficiente de carbohidratos para iniciar un crecimiento acelerado y recobrar su capacidad fotosintética.

PARGA (2003) describe lo que ocurre con *Trifolium repens*, como un caso similar a lo que ocurre con *L. perenne*, manteniendo alrededor de tres hojas vivas por estolón. Al compararlo con *L. perenne* en la estación de verano, el intervalo de aparición de hojas de *T. repens*, puede ser mas breve.

2.3.2 Altura de la pradera. Es un buen indicador de la condición de la pradera y útil en el manejo de esta, lo que se puede relacionar con el consumo y productividad por parte del animal.

En un sistema de pastoreo rotativo, donde un área relativamente pequeña es ofrecida al animal, el ganado encuentra grandes cambios de las características de la pradera los que pueden afectar el proceso de prehensión del forraje, disminuyendo el consumo a medida que se reduce progresivamente la altura de la pradera. (GARCIA, 2003).

Por otra parte, FULKERSON (2001) indica, que la altura de residuo afecta la producción mayormente en otoño y el intervalo de cosecha la afecta mayormente en primavera.

En la revisión realizada por GARCIA (2003) se demuestra que tanto la altura no disturbada, como la oferta diaria de forraje, determinan la estructura física de la pradera y pueden influenciar el proceso de pastoreo, como también, la tasa a la cual las características de la pradera cambian durante el pastoreo.

Estudios realizados con vacas lecheras utilizando una pradera de *L. perenne* y trébol blanco, mostraron como resultado que el consumo de MS se correlaciona positivamente con las variables altura no disturbada y oferta diaria de forraje (GARCIA, 2003)

2.3.3 Disponibilidad de forraje. Esta variable se cuantifica en kgMS/ha, y su importancia radica en estimar la fitomasa disponible en la pradera, la que puede ser realizada directamente a través de instrumentos como “grass master” o el plato medidor de altura comprimida.

La disponibilidad de forraje residual se utiliza como criterio de manejo, mediante la cantidad de forraje que permanece en el potrero después de retirar los animales. (DUMOND, 1992)

Respecto a este tema, DUMONT (1992) señala que el residuo debe ser entre 1500 y 2000 kgMS/ha, ya que residuos mayores, provocarían una disminución de la calidad del forraje y menores residuos provocarían una recuperación mas lenta de la pradera para el próximo pastoreo, haciendo que este sea mas distanciado en el tiempo.

2.4 Manejo de pastoreo y sus objetivos

PARGA (2003) explica la importancia del manejo de pastoreo como una herramienta de gran valor para maximizar la producción de forraje de alta calidad y optimizar la utilización de este por parte del ganado. Por otra parte hace mención a las repercusiones que tiene sobre el rendimiento y la persistencia de la pradera.

Según CUEVAS (1980) agrega también, que el manejo del pastoreo involucra un conjunto de prácticas destinadas a obtener el máximo provecho de las praderas; además señala que este, está siempre ligado a la producción animal y se le ha definido como la ciencia y arte de producir el máximo de producto animal por hectárea.

DUMONT (1992) por su parte, hace una nueva recomendación esta vez en relación a la forma de manejar el pastoreo, apuntando a la utilización de un sistema de pastoreo rotativo antes de considerar el uso de pastoreo continuo. Esto bajo el concepto de manejo de acuerdo a la altura, ya que a su parecer a dado mejores

resultados cuando los objetivos fueron los mismos mencionados por los anteriores autores como son, el rendimiento y la persistencia de la pradera.

ROMERO (1993) señala, que el manejo de pastoreo tiene varios objetivos principales, como son: asegurar que el forraje que crece sea utilizado por los animales y evitar pérdidas de éste. Asegurar que después de cada pastoreo, las especies que componen la pradera estén en condiciones de iniciar un vigoroso rebrote. Permitir el desarrollo y sobrevivencia de nuevos tallos, macollos y estolones. Mantener un buen balance de gramíneas (70%) y leguminosas (30%) para cumplir con las ventajas de su inclusión en la mezcla y finalmente, asegurar la calidad y cantidad de forraje a través del año, lo cual en cierta medida, puede ser controlado por el pastoreo.

2.5 Frecuencia de pastoreo

HODGSON (1979) define frecuencia de pastoreo como el número de defoliaciones o pastoreos por unidad de tiempo, o el intervalo entre defoliaciones para lograr una cierta altura o disponibilidad de forraje.

ROMERO (1996) por su parte, señala que la frecuencia de pastoreo puede ser expresada tanto como un período de tiempo, altura de la pradera o cantidad de fitomasa.

PARGA (2003) asevera que la frecuencia de utilización de la pradera, determina la fitomasa antes del pastoreo, y que esto a su vez controla la composición morfológica y el valor nutritivo. El mismo autor señala como recomendación de frecuencia de pastoreo, para el sur de Chile en estación de verano, un lapso que debería ser entre 20 y 30 días.

2.6 Intensidad de pastoreo

Se refiere a la cantidad de materia seca removida en cada pastoreo, la que es influenciada por el número de animales y el tiempo de pastoreo. (BRYAN, 2000).

Por su parte PARGA (2003), afirma que la intensidad de pastoreo corresponde a la fitomasa de post pastoreo o residual, dicho de otra manera, el consumo realizado por los animales.

2.7 Efectos de la frecuencia e intensidad de pastoreo

FULKERSON (2001) menciona un estudio sobre los efectos producidos tanto por la altura de la pradera antes del pastoreo, como después de este, sobre la cantidad de forraje cosechado, producción, composición y utilización de una pradera usada en forma rotativa, demostrando que la altura de la pradera antes del pastoreo no tendría implicancia sobre los parámetros de producción y calidad antes mencionados.

Por otra parte, se menciona el efecto importante que produce el control de la fitomasa de prepastoreo sobre la población de macollos y sobre la calidad nutritiva del forraje disponible. (FIA, 2006)

El término altura es usado para definir la cantidad de forraje tanto antes como después del pastoreo, que para otros autores sería definido como frecuencia e intensidad. (FULKERSON, 2001)

El estudio realizado por BRYAN (2000) en Kentucky mencionado con anterioridad, demostró que la tasa de crecimiento aparente no fue afectada por la altura o por la intensidad de pastoreo por si solo. Sin embargo, hubo interacción entre altura e intensidad. Esta interacción muestra que cuando la altura de la pradera fue menor, la tasa de crecimiento aparente fue mas baja cuando la intensidad de pastoreo fue alta. A una altura media la situación fue opuesta y a una altura mayor no se encontraron diferencias significativas con respecto a la tasa de crecimiento aparente.

Según DUMONT (1992), la intensidad del pastoreo afecta tanto la eficiencia de utilización del forraje como el comportamiento animal. Esto se ha confirmado mediante estudios, que han dado como resultado que una pradera intensamente pastoreada, soporta una mayor carga animal, debido a que una mayor parte de su producción esta siendo consumida.

Otro efecto mencionado por DUMONT (1992), es el que ocurre sobre las raíces de manera depresiva por causa de la intensidad del pastoreo, estas pueden detener su crecimiento o bien morir.

Harris (1978), citado por PARGA (2003) describe trabajos realizados por el, donde se ha demostrado que pastoreos intensos y frecuentes en forma continuada, reducen la producción de materia seca. Esto es explicado por que la pradera no alcanza a desarrollar la cantidad de hojas necesarias para el crecimiento máximo ni para acumular un nivel adecuado de carbohidratos de reserva, o sea, la cantidad de hojas del residuo resulta insuficiente para sustentar un rebrote vigoroso, siendo esto causa de una baja persistencia de la pradera.

2.7.1 Efectos de la frecuencia e intensidad de pastoreo sobre el comportamiento animal. Un efecto importante de la fitomasa de prepastoreo, es el que tiene sobre la forma en que los animales pastoreen; puede ser variable dependiendo de la frecuencia e intensidad de defoliación y sus combinaciones. Además determinan la habilidad de los pastos para tolerar el pastoreo, tal como su productividad y persistencia (D'ANGELO *et al.*, 2005).

DUMONT (1992) agrega, que un pastoreo intenso provoca disminución en el consumo animal; por el contrario, si este es de menor intensidad los residuos se tornan más altos, la pradera se deteriora y la carga animal baja. Para determinar cual de las dos posiciones es mejor tanto para la pradera como para el animal se han ideado dos métodos, uno es tomar la altura de la pradera como un indicador de intensidad de pastoreo. Estudios realizados mediante este método en pastoreo continuo de praderas de ballica – trébol blanco, dan como resultado que con vacas lecheras, estas deben ingresar con una altura de 20-25 cm y dejar un residuo de 8-10 cm. Estas alturas son aplicables al periodo de mayor crecimiento de la pradera que concuerda con la estación de primavera, por lo que al ser utilizados en la estación de verano deben aumentar, no siendo especificado por el autor el valor. Residuos menores a estos mejoran la eficiencia de utilización, pero empeora significativamente el comportamiento animal.

2.7.2 Efectos de la frecuencia e intensidad de pastoreo sobre la composición botánica de la pradera. La mayor parte de las investigaciones en defoliación de praderas, han sido realizadas en ballica de corte (BRYAN, 2000).

CUEVAS (1980) menciona, que para el caso de las praderas, como ocurre en toda comunidad compuesta por organismos, existirá competencia, pero es la

intensidad de defoliación la determinante del crecimiento de especies gramíneas o leguminosas, ya que especies de menor altura como es el caso de un gran número de leguminosas, se verán beneficiadas con pastoreos más intensos.

2.7.3 Efectos de la frecuencia e intensidad de pastoreo sobre la composición química del forraje. Según KLEIN (2003), la composición nutricional de la pradera es altamente variable no solo por la estación del año, sino también dependiendo del nivel de fertilidad, composición botánica y manejo de la pradera.

BRYAN (2000) explica, que a través de un estudio realizado en Kentucky, se demostró que forrajes cosechados a menor altura fueron más bajos en FDN y más altos en PC que forrajes cosechados a mediana y mayor altura. Además agrega, que la intensidad de pastoreo no es un factor influyente en la calidad del forraje.

PARGA (2003) comenta, acerca del momento en que la calidad del forraje se hace máxima, lo que a su juicio ocurre en primavera, decayendo en forma inevitable hacia el verano. La pérdida del valor nutritivo en este periodo puede variar ampliamente dependiendo de las condiciones climáticas y de los residuos de post-pastoreo dejados en primavera.

2.8 Manejo de pastoreo en la estación de verano.

HOLMES *et al.* (2002), mencionan que la producción de forraje es dependiente de cuatro factores principales: luz solar, temperatura, agua y nutrientes. Los tres primeros factores mencionados son responsables principalmente de la diferencia que pueda existir con respecto a la producción entre regiones, las que son más marcadas durante las estaciones de verano.

HOLMES *et al.* (2002) indican, que en condiciones de temperaturas cálidas relativas en el suelo (14°-18° C), la humedad del suelo es el factor más limitante en el crecimiento de la pradera en verano.

PARGA (2003), hace referencia a la cantidad óptima de materia seca que debe haber en la pradera al momento de ingresar los animales a pastorear en verano. Menciona que una fitomasa de 2200 kg MS/ha sería óptima, esto siempre y cuando no se sobrepase los 35 días, para evitar pérdidas importantes en la calidad nutritiva.

DUMONT (1992) dice, que cuando una pradera es pastoreada intensamente, si bien soporta una carga animal mayor porque una proporción mayor de ella está siendo cosechada, la pradera tiene una mayor cantidad de hojas, y al llegar al verano, esta presentará una menor proporción de macollos reproductivos, ya que estos son controlados en este tipo de pastoreo. Además se refiere al efecto de este tipo de pastoreo sobre las raíces como depresivo, lo que podría detener el crecimiento o morir, esto a su vez da como resultado un menor volumen de agua disponible durante el verano.

Las precipitaciones, son un factor gravitante en lo relativo al nivel de producción de leche en los bovinos, de esta forma, el período estival por representar la época del año con menor volumen de lluvias, presenta las menores tasas de crecimiento de las pasturas y por ende, una menor producción lechera (HOLMES *et al.*, 2002).

3 MATERIAL Y MÉTODO

3.1 Ubicación del ensayo

El presente estudio se realizó en la Estación Experimental Vista Alegre, perteneciente a la Universidad Austral de Chile, ubicada 7 km al norte de la ciudad de Valdivia, Región de los Ríos, Chile.

Los análisis vegetacionales y nutricionales fueron realizados en el Laboratorio de Forrajeras y de Nutrición Animal del Instituto de Producción Animal, de la Universidad Austral de Chile.

El estudio está enmarcado dentro del proyecto “Validación y difusión de mejores prácticas de pastoreo para el sur de Chile”. Financiado por el Fundación para la Innovación Agraria (FIA) y ejecutado por la Universidad Austral de Chile.

3.2 Duración

Esta evaluación se enmarca en un ensayo que tuvo una duración de dos años, segmentado en las cuatro estaciones del año, de las cuales se detallará el trabajo realizado durante el primer verano. El comienzo de las mediciones para esta estación fue el 21 de diciembre de 2004, finalizando el 21 de marzo de 2005.

3.3 Caracterización del suelo

El predio Vista Alegre presenta un suelo trumao perteneciente a la serie Valdivia con una pendiente de 2 a 5% y topografía plana a lomaje suave.

3.3.1 Análisis químico de suelo. Las características químicas del suelo determinadas en el Laboratorio de Suelos del Instituto de Ingeniería Agraria y Suelos de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Austral de Chile, se muestran en el Cuadro 1

CUADRO 1 Análisis químico del suelo utilizado en el ensayo.

Característica	Valor
pH en agua (1:2,5)	5.5
pH CaCl ₂ (1:2,5)	4.7
Materia Orgánica (%)	17
Nitrógeno Mineral (mg/kg)	39.2
Fósforo Olsen (mg/kg)	18.2
Potasio Intercambiable (mg/kg)	133
Sodio Intercambiable (cmol+/kg)	0.11
Calcio Intercambiable (cmol+/kg)	3.94
Magnesio Intercambiable (cmol+/kg)	0.76
Suma de bases (cmol+/kg)	5.15
Aluminio intercambiable (cmol+/kg)	0.28
CICE (cmol+/kg)	5.43
Saturación de Al(%)	2.1
Azufre disponible (mg/kg)	6.4

FUENTE: Laboratorio de Suelos, Instituto de Ingeniería Agraria y Suelos, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile (2004).

3.4 Pradera utilizada. La pradera estuvo compuesta por *Lolium perenne* L. (ballica inglesa) cv. Quartet AR1, asociada a *Trifolium repens* L. (trébol blanco) cv. Huia, la cual fue establecida el día 19 de marzo de 2004, a través de regeneración, con una máquina regeneradora de praderas (Frakhauser modelo 3118). La dosis de semilla utilizadas, fue de 25 kg/ha para *L. perenne* y 3 kg/ha para *T. repens*.

3.4.1 Fertilización de la pradera. Se aplicó a la siembra 140 kg/ha de P_2O_5 , 30 kg/ha de N y 60 kg/ha de K_2O en forma de mezcla. El 21 de septiembre del año 2004, se aplicaron 46 kg/ha de N, como Urea y el 21 de diciembre se volvió a aplicar N, pero esta vez, como Nitromag 40kg/ha.

3.4.2 Control de malezas de la pradera. En dos oportunidades se realizó control de malezas. Previo al establecimiento se hizo un control químico con glifosato (3 L/ha) y antes del comienzo del ensayo, para el control de malezas de hoja ancha, se aplicó una mezcla de Preside con Wencewed, en cantidad de 300 y 150 cc/ha, respectivamente.

3.5 Animales utilizados

Se utilizó vacas en lactancia de la raza Frisón Negro, con una densidad de pastoreo de 274 vacas/ha.

3.6 Tratamientos experimentales

El ensayo estuvo compuesto por cuatro tratamientos, correspondientes a dos fitomasas de entrada en combinación con dos fitomasas de salida. Entendiendo por fitomasa la cantidad de forraje presente en la pradera, expresado en kgMS/ha. Cada tratamiento se realizó en parcelas de 6,2 m de ancho y 23,5 m de largo (145,7 m²), con una superficie total de 1748,4 m² para la estación de verano.

3.6.1 Tratamientos experimentales aplicados en las parcelas de verano. El Cuadro 2 muestra los tratamientos de pastoreo utilizados para la estación de verano.

CUADRO 2. Tratamientos experimentales aplicados en las parcelas de verano

Tratamiento	Fitomasa de entrada (kgMS/ha)	Fitomasa de salida (kgMS/ha)
1	2400	1600
2	2400	1000
3	2000	1600
4	2000	1000

3.6.2 Efecto residual de los pastoreos de primavera durante el verano. Además, en parcelas de igual dimensión, fueron evaluados los efectos de los pastoreos realizados en primavera sobre distintas variables, en la estación de verano. Durante el verano se utilizó una frecuencia y una intensidad de pastoreo de igual magnitud para los cuatro tratamientos.

El Cuadro 3 muestra los tratamientos utilizados en primavera para los cuales fue evaluado su efecto residual en verano:

CUADRO 3. Tratamientos experimentales para las parcelas de primavera

Tratamiento	Fitomasa de entrada (kgMS/ha)	Fitomasa de salida (kgMS/ha)
1	2600	1600
2	2600	1200
3	2200	1600
4	2200	1200

3.6.3 Distribución de las parcelas. El ensayo estuvo conformado por tres bloques. En cada bloque existió una repetición para cada estación, la que fue sorteada al azar al igual que la disposición de los tratamientos. La figura 1 muestra la distribución de las parcelas con los tratamientos descritos anteriormente.

NORTE

BLOQUE 3				BLOQUE 2				BLOQUE 1			
I		P		V		O		I		O	
				T4	T1	T2	T3				
T3	T4	T2	T1					T3	T1	T2	T4
V		O		P		I		V		P	

SUR

Claves: P = Primavera; V = Verano; O = Otoño; I = Invierno; T = Tratamiento

Figura 1 Distribución de las parcelas del estudio

3.6.4 Descripción de los pastoreos realizados para los tratamientos de verano.

El pastoreo comenzó cuando las parcelas de cada bloque pertenecientes a un mismo tratamiento, alcanzaron en promedio la altura requerida, como según lo indicado en el Cuadro 2.

Cuando se obtuvo la fitomasa de salida requerida para ese tratamiento se retiraron los animales y la pradera se dejó crecer hasta que alcanzara nuevamente la altura de entrada para hacer un nuevo pastoreo. A fines de la estación, y sin importar si la pradera alcanzaba su fitomasa de entrada, se realizó un último pastoreo, el cual marcó el cambio de estación.

3.6.5 Descripción de los pastoreos realizados para evaluar el efecto residual.

Las 36 parcelas restantes, correspondientes a las estaciones de primavera, otoño e invierno; fueron pastoreadas cuando alcanzaron una acumulación de MS correspondiente a 2200 kg MS/ha, valor correspondiente al promedio entre las dos fitomasas de entrada en verano, para dejar una fitomasa de salida de 1.300 kg MS/ha, correspondiente a un residuo intermedio entre los 1.000 y 1.600 kg MS/ha, fitomasas utilizadas en las parcelas de la estación de verano. Se procedió de la misma manera con todas las parcelas diferentes del verano, pero solo se evaluaron las parcelas de primavera, antes y después de cada pastoreo.

3.7 Determinación de disponibilidad de forraje

Las diferentes disponibilidades se determinaron a través del plato medidor de forraje. Estas mediciones de altura comprimida (cm) fueron transformadas a kgMS/ha a través de una ecuación de calibración.

3.7.1 Calibración del plato medidor de forraje. Se entiende por calibración el proceso mediante el cual se obtiene una ecuación. La calibración se realizó de la siguiente manera: los datos tanto de las alturas obtenidas como de los pesos de MS fueron ingresados a planilla Excel, los valores de las alturas obtenidas mediante el plato correspondieron al eje X, y los datos de peso de MS fueron ordenados en el eje Y. Para esto previamente se eligió al azar 5 puntos dentro de cada parcela, donde se midió con el plato y se cortó a ras de suelo una muestra de forraje, la que fue llevada a laboratorio para ser secada y pesada. Esto arrojó una ecuación de primer grado, la que fue posteriormente utilizada para la calibración del plato. Para cada pastoreo se utilizaron los datos del pastoreo anterior con el fin de obtener la ecuación.

El Cuadro 4 muestra las ecuaciones desarrolladas para los meses de verano.

CUADRO 4. Ecuaciones de calibración del experimento para verano.

Momento de la calibración	Ecuación de ingreso	Ecuación de salida
Enero/Febrero	$Y = 86 * X + 444$	$Y = 102 * X + 204$
Marzo	$Y = 121 * X + 180$	$Y = 139 * X - 40$

Y = Disponibilidad (kg MS/ha); X = Altura comprimida (1/2 cm).

3.8 Mediciones realizadas

Las mediciones realizadas a fin de obtener los datos a evaluar para la estación de verano, fueron las siguientes:

3.8.1 Altura sin disturbar. Previo y posterior a cada pastoreo se midió la altura sin disturbar de la pradera usando la vara medidora de altura (sward stick). Se realizaron 25 mediciones por parcela. Además, como parte del proceso de calibración, con un

aro de 0,1 m² de diámetro, se realizaron otras 5 mediciones a modo de submuestra para la calibración. Este procedimiento se repitió 5 veces que corresponde a la cantidad de veces que se lanzó el aro al azar en cada parcela.

3.8.2 Capacitancia electrónica. Al mismo tiempo que se realizó la medición de altura sin disturbar, se midió la disponibilidad de forraje, utilizando el instrumento Grass Master, este tiene la particularidad de entregar la cantidad de materia seca en forma directa. Con este se realizaron 25 mediciones por parcela para obtener la cantidad de materia seca.

3.8.3 Altura comprimida. Junto a las dos mediciones anteriores se midió la altura comprimida de la pradera, utilizando el Rising Plate Meter. Se realizaron 100 mediciones por parcela, para obtener la disponibilidad de MS/ha.

3.9 Variables evaluadas

Se realizaron diferentes mediciones con el fin de obtener los datos necesarios para los estudios posteriores, a continuación se detalla cada una de ellas.

3.9.1 Altura de la pradera. Esta variable se midió en pre y post pastoreo, realizando 25 mediciones con la regla graduada y 150 mediciones con el plato medidor de forraje.

3.9.2 Rendimiento acumulado. Esta variable se obtuvo como la suma de las diferencias entre las fitomasas de pre pastoreo y las fitomasas residuales del pastoreo anterior.

3.9.3 Tasa de crecimiento aparente. Corresponde a la ganancia de materia seca de la pradera por unidad de superficie en un período de tiempo determinado.

Se obtuvo mediante la diferencia entre la disponibilidad de forraje inicial de un pastoreo y la final del anterior, dividido por el número de días transcurridos entre ambos sucesos. Se evaluaron las mismas variables en las parcelas de la estación anterior con el objetivo de determinar el efecto residual de manejo de pastoreo sobre la estación siguiente

$$\text{Tasa de crecimiento aparente} = \frac{DI_{pn} - DF_{p(n-1)}}{N} \quad (1)$$

Donde: DI_{pn} = Disponibilidad inicial pastoreo n

$(DF_{p(n-1)})$ = Disponibilidad final pastoreo anterior (n-1)

N = Número de días transcurridos entre pastoreos

3.9.4 Consumo aparente por pastoreo. Como diferencia entre el forraje ofrecido y el forraje residual se estimó el consumo aparente de materia seca en cada pastoreo

$$\text{Consumo aparente por pastoreo} = DPP - DR \quad (2)$$

Donde:

DPP= disponibilidad pre-pastoreo

DR= disponibilidad residual

3.9.5 Determinación de densidad de macollos. Con un sacabocado de 10 cm de diámetro se obtuvo un cilindro que correspondió a una muestra de suelo con la correspondiente materia verde de diámetro 10 cm. Se sacaron 8 muestras por parcela, una vez en el laboratorio, se procedió a contabilizar la cantidad de macollos

de ballica y otras gramíneas existentes en la muestra, se pesaron y los datos obtenidos se utilizaron para obtener la cantidad de macollos de ballica, como de otras gramíneas por m². También se contabilizaron los puntos de crecimiento de trébol blanco, los que fueron expresados por m². Todo este procedimiento fue llevado a cabo a fines de la estación de verano.

3.9.6 Composición botánica. Para estimar la composición botánica se obtuvieron muestras representativas por parcela mediante el método del cuadrante de 20 x 20 cm. Este fue lanzado al azar 10 veces por parcela y con ayuda de una tijera se cortó el forraje del cuadrante. Estas muestras fueron llevadas a laboratorio donde se procedió a separarlos según correspondiera a ballica, otras gramíneas, malezas de hoja ancha, trébol blanco, materia muerta. Una vez separadas las especies fueron secadas en horno a 60° C por 48 horas y posteriormente pesadas.

3.9.7 Composición química del forraje. En cada pastoreo se realizó un análisis bromatológico del forraje ofrecido. El forraje fue cortado simulando la altura de pastoreo de los animales (4cm). Se determinó, en laboratorio el % MS y a través de NIRS se estimó el contenido de proteína cruda (%), energía metabolizable (Mcal/kgMS), fibra detergente neutro (%), fibra detergente ácido (%), carbohidratos solubles (g/kg) y proteína soluble (%).

3.9.8 Estimación de consumo por animal. Con la diferencia entre el forraje ofrecido y el forraje residual se estimó el consumo aparente de materia seca de cada pastoreo. Este valor se dividió por el número de animales, así se obtuvo el consumo aparente de MS por animal.

$$\text{Consumo aparente por pastoreo} = \frac{(\text{DPP} - \text{DR})}{\text{N}^\circ \text{de animales}} \quad (3)$$

Donde: DPP= disponibilidad pre-pastoreo (kgMS/ha)

DR= disponibilidad residual (kgMS/ha)

3.9.9 Eficiencia de utilización del pastoreo. Esta variable se determinó por pastoreo, como también para el período, que correspondió al largo de la estación.

3.9.9.1 Proporción de utilización por pastoreo. Esta variable se obtuvo de la relación entre el forraje aparentemente consumido durante el pastoreo y la fitomasa de pre pastoreo.

$$\text{Proporción de utilización por pastoreo} = \frac{\text{CA}}{\text{DPP}} * 100 \quad (4)$$

Donde:

CA = consumo aparente

DPP = disponibilidad pre-pastoreo

3.10 Diseño experimental. Se utilizó un diseño de bloques completo al azar, con dos fitomasas de entrada y dos fitomasas de salida en un arreglo factorial para generar cuatro tratamientos con tres repeticiones cada uno.

El modelo estadístico es el siguiente:

Donde:
$$Y_{ijk} = \mu + e_i + s_j + b_k + (es)_{ij} + \epsilon_{ijk} \quad (5)$$

Y_{ijk} = respuesta asociada con el nivel i del primer factor (fitomasa de entrada) y el nivel j del segundo factor (fitomasa de salida), en el nivel k de bloque.

μ = media poblacional.

b_k = efecto del bloque k.

e_i = efecto principal de la fitomasa de entrada i.

s_j = efecto principal de la fitomasa de salida j.

$(es)_{ij}$ = interacción entre la fitomasa de entrada i y la fitomasa de salida j.

ϵ_{ijk} = error al azar o efecto residual.

3.10.1 Análisis de los datos. Los datos obtenidos fueron evaluados con una prueba de normalidad y posteriormente con un análisis de varianza (ANDEVA). Cuando se detectaron diferencias significativas (5%) entre los efectos principales, la comparación de promedios se realizó con el test de Waller – Duncan. Cuando se detectaron interacciones (5%) entre los efectos principales, la comparación de promedios se realizó con el test de PDIFF.

4 PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos de las variables evaluadas para cuantificar el efecto de los dos niveles de fitomasa de pre y post pastoreo sobre la pradera, en la estación de verano. Además, se evaluó el posible efecto de los pastoreos realizados durante la primavera sobre la pradera de verano.

4.1 Resultados obtenidos en la estación de verano

Se presentan los resultados obtenidos para la estación de verano, los que se obtuvieron entre el 21 de Diciembre de 2004 y el 21 de Marzo de 2005.

4.1.1 Número de pastoreos realizados por tratamiento. En el Cuadro 5 se muestra la cantidad de pastoreos realizados y la fecha en que ocurrieron.

CUADRO 5 Número y fecha de pastoreos realizados en las parcelas de verano

Tratamiento (kgMS/ha)	Fecha de pastoreo	
(T1) 2400-1600 (kgMS/ha)	25/01/05	19/03/05
(T2) 2400-1000 (kgMS/ha)	25/01/05	19/03/05
(T3) 2000-1600 (kgMS/ha)	11/01/05	19/03/05
(T4) 2000-1000 (kgMS/ha)	11/01/05	19/03/05

Cabe destacar, que el segundo pastoreo se realizó en todos los tratamientos sin que estos alcanzaran la fitomasa de entrada requerida, ya que correspondía el cambio de estación. El bajo número de pastoreos realizados se podría atribuir en

parte a que la pradera en esta época del año presenta un bajo crecimiento y logró acumular los niveles de fitomasa requeridos por el tratamiento aplicado en solo una oportunidad para la estación de verano.

4.1.2 Producción de materia seca. El Cuadro 6 muestra los resultados de producción de MS de los distintos tratamientos. Estos rendimientos corresponden al período comprendido entre el 21 de diciembre al 21 de marzo. Se puede apreciar que no existen diferencias significativas entre los tratamientos. Los valores obtenidos variaron entre 774 kg MS hasta 1205 kg MS/ha. En general los rendimientos obtenidos para esta estación pueden ser considerados bajos (ANEXO 1 Y 2).

CUADRO 6 Efecto de los diferentes manejos de pastoreo aplicados en verano sobre el rendimiento acumulado.

Tratamiento	Producción Verano (kgMS/ha)
(T1) 2400-1600 (kgMS/ha)	1096
(T2) 2400-1000 (kgMS/ha)	1205
(T3) 2000-1600 (kgMS/ha)	774
(T4) 2000-1000 (kgMS/ha)	1074
Significancia ¹	n.s

¹n.s. = $P > 0,05$

En relación a este parámetro, Fulkerson (1987) citado por BRYAN (2000) señala que utilizando una menor frecuencia de pastoreo (T1) y (T2), se obtiene mayores rendimientos de MS. Este resultado es coincidente con la tendencia obtenida en el presente trabajo, no obstante las diferencias no fueron estadísticamente significativas. Fulkerson (1987) citado por BRYAN (2000) agrega

con respecto a los rendimientos, que estos se reducen a la mitad en la estación de verano, en comparación con primavera.

BALOCCHI (1999) atribuye los bajos rendimientos en la estación de verano al déficit hídrico, lo que podría explicar, la ausencia de un efecto significativo de los tratamientos sobre el rendimiento acumulado.

Según D' ANGELO (2004) cuando los pastoreos son menos frecuentes (T1) y (T2), se incrementa la acumulación de materia seca, manteniendo los niveles de persistencia y vigor, comparados con pastoreos ms frecuentes (T3) y (T4).

Con respecto a la intensidad de pastoreo, BRYAN (2000) señala que cuando ésta es menor (tratamientos T1 y T3), se debería producir mas que los tratamientos intensamente pastoreados, (T2) y (T4). Los datos obtenidos en este ensayo no concuerdan con esto, ya que los tratamientos pastoreados con menor intensidad, presentan valores de 1.096 y 774 (kgMS/ha) respectivamente, mientras que los tratamientos pastoreados intensamente presentan valores de 1.205 y 1.074 (kgMS/ha).

Bryan y Millis, (1988) citados por D'ANGELO *et al.* (2005) indican, que un manejo intenso de la pradera, puede cambiar la distribución y acumulación de forraje

4.1.3 Número de macollos de *L. perenne* y otras gramíneas, puntos de crecimiento de trébol y número de plantas de hoja ancha. El Cuadro 7 muestra la existencia de especies y su aporte en número por unidad de superficie. Estos resultados muestran que no existen diferencias significativas entre tratamientos para otras gramíneas, puntos de crecimientos de trébol, y número de plantas de hoja

ancha, lo que no sucedió con *L. perenne*, donde si existieron diferencias significativas entre los distintos tratamientos (Cuadro 7 y ANEXO 16).

CUADRO 7 Efecto de las fitomasas de pre y post pastoreo sobre la densidad de macollos de gramíneas, puntos de crecimiento de *T. repens* y número de plantas de especies de hoja ancha.

Tratamientos de verano	Nº de macollos/m ² <i>L. perenne</i>	Nº de macollos/m ² otras gramíneas	Nº de puntos de crecimiento <i>T. repens</i> /m ²	Nº de planta hoja ancha/m ²
(T1) 2400-1600 (kgMS/ha)	3.401 ab	1.989	87	25
(T2) 2400-1000 (kgMS/ha)	2.844 b	2.307	75	3,7
(T3) 2000-1600 (kgMS/ha)	4.349 a	2.084	87	16,2
(T4) 2000-1000 (kgMS/ha)	2.821 b	923	100	21,2
Significancia ¹	*	n.s.	n.s.	n.s.

¹n.s. = $P > 0,05$; * = $P < 0,05$

4.1.3.1 Densidad de macollos de *L. perenne*. En general la pradera está dominada principalmente por *L. perenne*, dado que existe una mayor población de macollos de esta especie en comparación a otras gramíneas, lo que se repite en todos los tratamientos, sin embargo esta presencia es más alta en (T3)

El número de macollos de *L. perenne* varió según los distintos tratamientos, entre 4.301 y 2.821 macollos/m², siendo algunas de estas diferencias significativas (CUADRO 7).

PARGA (2003) señala que para *L. perenne* cultivar Nui, el período de mayor macollaje ocurre en primavera y principio de verano, y no en primavera y otoño como se creía anteriormente. Para este estudio el conteo de macollos se realizó a fines de estación de verano.

En relación al macollaje, existe controversia sobre los efectos que podrían causar pastoreos intensos en primavera, para controlar el crecimiento reproductivo de las gramíneas en la estación de verano y así promover el desarrollo de macollos vegetativos.

L'Huillier (1987), citado por PARGA (2003), señala que un aumento en la intensidad o frecuencia de defoliación en primavera, especialmente en los meses de Octubre y Noviembre, reduce la proporción de macollos encañados y aumenta el número de macollos vegetativos, fundamentalmente a través de la disminución de la tasa de mortalidad, lo que supone, se traduce en la mejora de la producción y calidad de la pradera en verano.

Por el contrario D'ANGELO (2004), opina que en el caso de *L. perenne*, si se comparan pastoreos más frecuentes e intensos, con pastoreos de menor frecuencia e intensidad, los mencionados primeramente, llevan a un agotamiento de la planta, lo que disminuye el número de macollos en un área determinada.

Por otra parte Matthew *et al.* (2000) citados por PARGA (2003), indican que los cultivares de *L. perenne* tienden a reemplazar hasta un 75% de su población de macollos en el período de Noviembre a Enero. Por lo tanto la renovación de los macollos, ocurre principalmente asociada al período de floración y la mayoría de los macollos nuevos se forman a partir de las yemas basales de los macollos en floración decapitados.

PARGA (2003), comparte la opinión de D'ANGELO (2004) planteando que un pastoreo severo en los meses de Octubre y Noviembre, disminuye la población de macollos vegetativos y la producción de la pradera en verano, con respecto a un pastoreo suave seguido de la posterior decapitación de los tallos a inicio de la floración, que también es llamado, control tardío.

Esto concuerda en parte con los datos obtenidos al considerar la estación de verano, ya que al comparar entre los distintos tratamientos, pastoreos más severos (T4), dieron como resultado menores densidades con valores de 2821 macollos/m² para *L. perenne*. Sin embargo, el tratamiento que presentó mayor número de macollos fue también un tratamiento pastoreado frecuentemente (T3). Mientras que el tratamiento que representa los pastoreos menos frecuentes e intensos (T2), presenta 2844 macollos /m².

4.1.3.2 Densidad de macollos de otras gramíneas. Cabe destacar que el rango en el número de macollos es bastante amplio con 2.307 macollos /m² para el tratamiento (T2), mientras que para el tratamiento (T4) se obtuvieron 923 macollos /m².

Sin embargo estos valores no presentaron diferencias significativas entre los tratamientos, por lo que distintas frecuencias e intensidades de pastoreo, no necesariamente generaran diferencias en el número de macollos de otras gramíneas para la estación de verano.

4.1.3.3 Densidad de *T. repens*. Para *T. repens*, no existieron diferencias significativas entre los tratamientos; la presencia de esta especie fue bastante baja en todos los tratamientos.

Sin embargo, en el tratamiento (T1) se presentó la densidad mas baja con 87 puntos de crecimiento/m², mientras que la mayor presencia de esta especie se presentó en el tratamiento (T4) con 100 puntos de crecimiento/m². Esto coincide con el hecho que pastoreos mas frecuentes sobre la pradera favorecen una población mayor de *T. repens* que pastoreos menos frecuentes, lo que se podría explicar por la intercepción de luz que producen las plantas de crecimiento erecto sobre especies como *T. repens*.

Oliger (1969), citado por BELTRAN (1981), dice que una pradera, aun cuando es equilibrada entre leguminosas y gramíneas, en el período de verano, domina el trébol blanco, lo que evidentemente no ocurrió en este estudio.

Por el contrario, la presencia de esta especie fue bastante baja, lo que podría deberse a lo sensible que es al estrés hídrico.

4.1.3.4 Densidad de especies de hoja ancha. En el caso de las especies de hoja ancha, los resultados fueron no significativos y los valores fueron bastante bajos en

todos los tratamientos, variando entre 3,7 y 25 plantas/m² en los tratamientos (T2) y (T1) respectivamente.

Esto refleja en general que las especies de hoja ancha realizaron un bajo aporte al rendimiento de MS de la pradera analizada, lo que resulta favorable ya que son especies no deseadas en una pradera de alta calidad. Además, esto confirma la dominancia que existe en este tipo de praderas de especies gramíneas.

4.1.4 Calidad nutritiva de la pradera en verano. En general la calidad nutritiva de la pradera se encuentre dentro de los rangos normales para la estación, sin embargo, no existieron diferencias significativas entre los distintos tratamientos evaluados para la mayor parte de los componentes (Cuadro 8).

CUADRO 8. Efecto de las fitomasas de pre y post pastoreo sobre la calidad nutritiva del forraje en la estación de verano.

Tratamiento	CT (%)	PB (%)	EM (Mcal/kgMS)	FDN (%)	FDA (%)	CHS (gr/kg)	PS (%)
(T1) 2400 – 1600 kg MS/ha	7.6 ab	15.9	2.53	50.3	29.4	101.0 a	7.1
(T2) 2400 – 1000 kg MS/ha	7.0 b	16.0	2.65	47.2	26.8	106.5 a	7.5
(T3) 2000 – 1600 kg MS/ha	8.3 a	17.5	2.68	51.3	28.6	82.6 b	8.3
(T4) 2000 – 1000 kg MS/ha	8.4 a	18.7	2.66	50.3	27.6	83.8 b	8.3
significancia ¹	*	n.s	n.s	n.s	n.s	**	n.s

n.s. = $P > 0,05$; * = $P < 0,05$

Claves: PB = proteína bruta; EM = energía metabolizable; FDN = fibra detergente neutro; FDA = fibra detergente ácido; CHS = carbohidratos solubles; PS = proteína soluble; CT = cenizas totales

4.1.4.1 Contenido de carbohidratos solubles. Hubo diferencias altamente significativas entre algunos tratamientos en contenido de carbohidratos solubles (g/kg); los tratamientos que presentaron un mayor contenido, fueron los de menor frecuencia (T1 y T2). En este trabajo la frecuencia de pastoreo estuvo asociada a un mayor contenido de carbohidratos solubles. Esto podría deberse a que un mayor tiempo de recuperación después del corte, permitiría una mayor acumulación de carbohidratos en el follaje.

Esto concuerda con DUMONT (1992), quien afirma que una pradera densa, logra una mayor intercepción de energía luminosa, la que es transformada en carbohidratos.

Los carbohidratos son producto de la fotosíntesis y por lo tanto la curva de acumulación de carbohidratos varía a través de las fases de crecimiento. En general para plantas forrajeras perennes, el contenido de CHOS es bajo al comienzo del período de crecimiento y alto en la etapa cercana a la madurez (BALOCCHI, 2002).

4.1.4.2 Contenido de cenizas totales. En relación a las cenizas totales, donde también existieron diferencias significativas, ocurre lo contrario que para los pastoreos más frecuentes (T3 y T4), son los que presentan los contenidos más altos para esta variable.

Esto se podría explicar por el hecho que el forraje que se va renovando con mayor frecuencia, tiene un mayor contenido de minerales, que es lo que miden las cenizas totales. Si bien dentro del estudio, este no fue un parámetro evaluado directamente, y solo fue utilizado para obtener el valor D, dato necesario para

determinar la EM, ayuda a confirmar que los datos obtenidos para la estaciones están dentro de los parámetro esperados.

4.1.4.3 Contenido de Proteína Cruda. Aunque no existieron diferencias significativas la tendencia es que el contenido de proteína es mayor en los tratamientos de mayor frecuencia de pastoreo (17.5 y 18.7%), mientras que los tratamientos de menor frecuencia de pastoreo, presentaron porcentajes mas bajos de proteína bruta (15.9 y 16% respectivamente).

Sobre este tema, KLEIN (2000) señala lo variable que es la composición química durante el año en las praderas de la zona sur, además agrega que el contenido de proteína cruda esperable para una pradera de verano esta cercano al 14.8%, siendo este el valor mas bajo durante el año; esto siempre que sea una pradera bien fertilizada y manejada correctamente.

Si se comparan los valores obtenidos en este ensayo, todos los tratamientos presentaron valores sobre lo señalado, lo que refleja que si bien no existen diferencias significativas entre los tratamientos, posiblemente cualquiera de las frecuencias e intensidades de pastoreo que se use, dará buenos resultados en relación al contenido de PC.

Lo mencionado anteriormente coincide con Mc Meekan (1962) citado por BELTRÁN (1981), que señala que los niveles mas bajos de PC se presentan en verano, afirmado también por Rogers (1962) citado por BELTRÁN (1981) quien además agrega que esto se debe a un efecto provocado por el hecho que la planta se acerca a la madurez.

4.1.4.4 Contenido de Energía Metabolizable. En esta variable no existieron grandes diferencias de contenido, lo que se traduce en que no hubo diferencias significativas entre tratamientos. Sin embargo, los menores contenidos coinciden con los tratamientos que presentan una menor frecuencia de pastoreo (T1 y T2), con un contenido de 2,53 y 2,65 Mcal/kgMS respectivamente, mientras que los tratamientos con mayor frecuencia de pastoreo (T3 y T4) varían entre 2,68 y 2,66 Mcal/kgMS.

KLEIN (2000) menciona, que para el llano longitudinal de la Décima Región en la estación de verano, los valores de EM están alrededor de 2,58 Mcal/kgMS. Si esta cifra se compara con los valores obtenidos en los distintos tratamientos, se observa que se encuentran cercanos. El único tratamiento que no supera este valor, es (T1) tratamiento que se destaca por presentar una menor frecuencia de pastoreo y una intensidad de pastoreo mas baja, pero en general, los rangos de energía metabolizable de los tratamientos coinciden con los antecedentes que existen.

La tendencia general fue que el contenido de energía metabolizable aumenta con pastoreos mas frecuentes.

4.1.4.5 Contenido de fibra. Los contenidos de fibra son elevados en general, variando entre 47.2 y 51.3% para la FDN.

Mc Meekan (1962), citado por BELTRAN (1981) se refiere al alto contenido de fibra que presenta la pradera durante el verano, que es superior a otras estaciones del año. Por su parte Rogers (1962), citado por BELTRÁN (1981), dice que el porcentaje de fibra se hace máximo durante esta estación. Esto podría explicar la falta de diferencias significativas entre los tratamientos, ya que como todas las plantas maduran en verano e incrementan su nivel de fibra.

BRYAN (2000) determinó, que praderas cosechadas a baja altura son más bajos en FDN que praderas cosechadas a una altura mayor. A su vez agrega, que no existen diferencias significativas en la calidad nutritiva del forraje por efecto de la intensidad del pastoreo.

KLEIN (2000) confirma lo expresado por el autor anterior, diciendo que la FDN puede mostrar diferencias incluso dentro de la misma pradera como consecuencia de un determinado manejo del pastoreo. Así también indica, que cuando la disponibilidad de materia seca en primavera, es de alrededor de 3.000 kgMS/ha, el contenido de FDN es de 45%, mientras que cuando la disponibilidad es de 2.300 kgMS/ha, esta variable disminuye a 37%. A esto agrega el autor que si consideramos la consiguiente baja del consumo, esto se traduciría en una disminución del producto animal.

PARGA (2003) señala, que cuando aumenta el contenido de FDN en el forraje, disminuye su digestibilidad, lo que ocurre producto de un aumento del intervalo entre pastoreos, lo que es más significativo en los meses de Octubre a Diciembre cuando se produce el crecimiento acelerado de los tallos. A su vez, esto condicionaría la composición morfológica del rebrote, con consecuencias sobre el valor nutritivo.

Sin embargo, los antecedentes entregados por diferentes autores acerca del tema, no concuerdan claramente con los antecedentes recopilados en este estudio, ya que pastoreos mas frecuentes, no necesariamente se tradujeron en un menor contenido de fibra.

4.1.5 Composición botánica de la pradera. Los Cuadros 9 y 10 muestran la composición botánica al inicio y fin de la estación de verano. Se evaluaron especies como *L. perenne*, *T. repens*, especies de hoja ancha, materia muerta y otras gramíneas, principalmente *Bromus valdivianus*, *Holcus lanatus* L., *Dactylis glomerata* y *Agrostis capillaris* L.

4.1.5.1 Composición botánica al inicio de estación. Del cuadro 9 se desprende que no existieron diferencias significativas la de composición botánica entre tratamientos (ANEXO 19).

CUADRO 9. Efecto de los distintos tratamientos sobre la composición botánica de la pradera (% de la MS) al inicio de la estación de verano.

Tratamientos de verano	<i>L.perenne</i>	Otras gramíneas	<i>T.repens</i>	Especies de hoja ancha	Materia muerta
(T1) 2400 – 1600 kg MS/ha	47.9	32.1	0.7	1.4	17.8
(T2) 2400 – 1000 kg MS/ha	46.4	26.4	2.4	0.6	24.2
(T3) 2000 – 1600 kg MS/ha	53.1	20.4	3.0	2.1	21.4
(T4) 2000 – 1000 kg MS/ha	51.2	22.3	2.8	0.5	23.3
significancia	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s

n.s. = $P > 0,05$

La composición botánica de la pradera varía a través del año, presentando el aporte más bajo de especies nobles durante la estación de verano, ya que una característica de esta estación es la alta presencia de materia muerta debido al avanzado estado fenológico por el que atraviesan los componentes de la pradera en esta época.

Sin embargo se puede observar que las especies de mayor presencia en la pradera son en general especies gramíneas.

La pradera esta dominada por *L. perenne*, dado que la pradera fue regenerada con esta especie a comienzos del estudio, sin embargo, existe presencia marcada de otras gramíneas.

Por otra parte, la presencia de *T. repens* es muy baja en todos los tratamientos, al igual que las especies de hoja ancha.

4.1.5.2 Composición botánica a fines de la estación de verano. A fines de estación se observa (CUADRO 10) que con la excepción de malezas de hoja ancha donde no hubo diferencias significativas entre tratamientos en composición botánica (ANEXO 20).

CUADRO 10. Efecto de los distintos tratamientos al final de la estación de verano sobre la composición botánica de la pradera (% de la MS)

Tratamientos verano	<i>L.perenne</i>	Otras gramíneas	<i>T.repens</i>	Especies hoja ancha	Materia muerta
(T1) 2400 – 1600 kg MS/ha	44.7	15.4	0.4	0.1 bc	39.4
(T2) 2400 – 1000 kg MS/ha	35.1	17.0	0.2	0.7 ab	47.0
(T3) 2000 – 1600 kg MS/ha	37.4	21.2	0.2	0 c	41.2
(T4) 2000 – 1000 kg MS/ha	41.6	21.1	0.3	1.1 a	35.8
Significancia ¹	n.s	n.s	n.s	*	n.s

n.s. = $P > 0,05$; * = $P < 0,05$

Lolium perenne fue la especie más afectada al disminuir en mayor medida en todos los tratamientos en relación al aporte inicial, siendo esto más marcado en el tratamiento (T3).

Con respecto a otras gramíneas, esto no ocurre en todos los tratamientos, ya que en el mismo tratamiento (T3) en que disminuye fuertemente *L. perenne*, existe un aumento en el aporte de las otras gramíneas.

En general se desprende, que es una pradera fuertemente dominada por gramíneas y con una muy baja presencia de malezas de hoja ancha. El aumento de malezas de hoja ancha durante la estación de verano en (T4) se podría explicar por el hecho que al realizar pastoreos más intensos de las especies gramíneas, la intercepción de luz a especies que se encuentran a ras de suelo como malezas de hoja ancha disminuye, favoreciendo su crecimiento.

En condiciones de pastoreo la principal competencia se produce por el factor luz, lo que influye al dejar un rezago más prolongado, las especies de crecimiento erecto como *L. perenne*, se verán favorecidas en comparación con un rezago de menor tiempo, donde se verían favorecido las especies de crecimiento postrado (HUGHES *et al.*, 1979).

Para *T. repens* también ocurre que su aporte en materia seca disminuye en todos los tratamientos, en relación al inicio de la estación, siendo el tratamiento (T1) donde existe una menor diferencia entre comienzo y fin de estación.

Los datos para materia muerta no presentaron diferencias significativas. (MCBEATH, 2002) dice, que si el intervalo de pastoreo es muy largo, ocurrirá un sombreamiento de las hojas basales provocando su muerte, lo que trae consigo que se produzca una mayor acumulación de materia muerta. Si comparamos el contenido de materia muerta al principio y fin de la estación, este aumentó en todos los tratamientos, lo que es esperable en verano por un aumento en el grado de senescencia de las hojas basales.

4.1.6 Estimación del consumo de forraje. El Cuadro 11 y 12 muestran el consumo aparente realizado por pastoreo y el consumo estimado según el número de animales que se utilizaron en ese pastoreo.

CUADRO 11. Estimación del consumo por hectárea y por animal para el primer pastoreo realizado, tratamientos 3 y 4 con fecha, 12 enero y tratamientos 1 y 2 con fecha 25 de enero.

Tratamiento	Consumo/pastoreo (kgMS/ha)	Nº de animales pastoreando	Consumo/animal (kgMS/vaca)
(T1) 2400–1600 kg MS/ha	793	5	2.31
(T2) 2400–1000 kg MS/ha	1284	5	3.74
(T3) 2000–1600 kg MS/ha	365	4	1.32
(T4) 2000–1000 kg MS/ha	775	4	2.85
Significancia ¹	n.s		

¹n.s. = $P > 0,05$

En relación al consumo por animal no existieron diferencias significativas entre los distintos tratamientos

CUADRO 12. Estimación del consumo por hectárea y por animal para el segundo pastoreo de verano realizado el 20 de Marzo

Tratamiento	Consumo/pastoreo (kgMS/ha)	Nº de animales pastoreando	Consumo/animal (kgMS/vaca)
(T1) 2400–1600 kgMS/ha	57	5	0.16
(T2) 2400–1000 kgMS/ha	219	5	0.63
(T3) 2000–1600 kgMS/ha	219	5	0.63
(T4) 2000–1000 kgMS/ha	408	5	1.18
Significancia ¹	n.s		

¹n.s. = $P > 0,05$

Para el segundo pastoreo la tasa de consumo por animal es considerablemente ms baja, ya que por una parte, la pradera no experimentó un crecimiento significativo y por otra, fue pastoreada al término de estación, sin considerar que la fitomasa de entrada fuera la correspondiente al tratamiento.

Estudios realizados con vacas lecheras utilizando una pradera de *L. perenne* y trébol blanco, tuvieron como resultado que el consumo de MS se correlaciona positivamente con las variables altura no disturbada y oferta diaria de forraje (GARCIA, 2003)

PARGA (2003) comenta en relación al consumo por parte de los animales en pastoreo, que este depende principalmente de la cantidad y calidad del forraje disponible, lo que determina la ingestión.

Cuando la oferta de pradera por animal es abundante, el consumo depende de la capacidad de ingestión de los animales y de las limitaciones nutricionales impuestas por el forraje, fundamentalmente aquellas asociadas al contenido de pared celular y su digestibilidad. (KLEIN, 2000)

Por lo general, la oferta de pradera es restringida para permitir una utilización eficiente del pasto y evitar pérdidas importantes de calidad. Así entonces el consumo depende de la disponibilidad de materia seca por animal, la cual tiene una importancia creciente en la medida que la oferta sea cada vez más limitada. (PARGA, 2003)

4.1.7 Estimación de la tasa de crecimiento aparente de la pradera. El Cuadro 13 muestra la tasa de crecimiento aparente (kgMS/día) obtenida con la fitomasa de salida del primer pastoreo realizado el 12 de Enero para los tratamientos T3 y T4 y 25 de Enero para los tratamientos T1 y T2 respectivamente y la fitomasa de entrada del pastoreo siguiente con fecha 19 de Marzo para todos los tratamientos. Cabe destacar que debido al bajo crecimiento de la pradera en esta estación, el segundo pastoreo se realizó aun cuando la pradera no alcanzó la fitomasa de entrada requerida por el tratamiento.

CUADRO 13 Estimación de la tasa de crecimiento aparente de la pradera en la estación de verano para el primer y segundo pastoreo

Tratamiento	Primer pastoreo		Segundo pastoreo	
	Días transcurridos	Tasa crecimiento aparente (kgMS/día)	Días transcurridos	Tasa crecimiento aparente (kgMS/día)
(T1) 2400–1600 kg MS/ha	35	29.8	53	0.81
(T2) 2400–1000 kg MS/ha	35	27.6	53	2.62
(T3) 2000–1600 kg MS/ha	22	28.5	66	0.69
(T4) 2000–1000 kg MS/ha	22	31.9	66	4.12
Significancia ¹		n.s		n.s

n.s. = $P > 0,05$; * = $P < 0,05$

BRYAN, (2000) señala que cuando se utiliza una mayor frecuencia de pastoreo y una mayor intensidad (T4), la tasa de crecimiento será menor que si se pastorea a una frecuencia e intensidad más baja (T1). Este efecto no fue detectado en este estudio no encontrándose diferencias significativas en la tasa de crecimiento de la pradera durante el verano.

4.1.8 Proporción de utilización de la pradera para la estación de verano. Estos datos se analizaron para estimar la utilización (%) que se obtuvo a través de la proporción de utilización por pastoreo en los distintos tratamientos aplicados en las parcelas de verano.

CUADRO 14 Proporción de utilización del pastoreo de verano

Tratamiento	Proporción de utilización/ pastoreo (%)	
	Primer pastoreo	Segundo pastoreo
2.400–1.600 kg MS/ha	32.4	5.4
2.400–1.000 kg MS/ha	45.7	15.3
2.000–1.600 kg MS/ha	17.9	12.79
2.000–1.000 kg MS/ha	36.9	25.51
Significancia ¹	n.s	n.s

n.s. = $P > 0,05$; * = $P < 0,05$

En relación a la proporción de utilización durante el verano, se puede decir que en general es baja en todos los tratamientos. El segundo pastoreo se realizó en el cambio de estación sin que la pradera alcanzara la fitomasa de entrada requerida, lo que se traduce en proporciones de utilización muy bajas

HODGSON (1990) explica la baja proporción de utilización de la pradera entre otras variables por la distribución de fecas y orinas que se acumulan sobre el forraje.

Según GARCIA (2003), cuando se utiliza una baja carga animal, la pradera es utilizada en forma heterogénea, lo que genera grandes áreas sin pastorear.

Para este estudio concuerda más lo expuesto por HODGSON (1990) que lo señalado por GARCIA (2003), ya que la densidad de pastoreo aplicada fue de 274 vacas/ha, la que no es una baja densidad, por el contrario genera una gran cantidad de fecas y orinas, la que limita el consumo de los animales.

4.2 Efecto residual de los criterios de pastoreo utilizados en primavera sobre la pradera en verano.

Adicionalmente a las variables evaluadas para la estación de verano, con respecto al efecto de las fitomasas de pre y post pastoreo utilizadas como criterio de pastoreo, se determinó el efecto residual que tendrían los criterios de pastoreo utilizados en la estación de primavera, sobre la pradera en verano.

Se determinó la producción de materia seca total, tasa de crecimiento y calidad nutritiva de la pradera en primavera.

4.2.1 Rendimiento de las parcelas de primavera durante la estación de verano

Se midió el rendimiento acumulado durante la estación de verano de las parcelas de primavera, con el fin de cuantificar el efecto que tendrían los pastoreos realizados en primavera sobre la pradera de verano, pero utilizando como altura de corte, el promedio de las frecuencias e intensidades utilizadas en esa estación.

Entre tratamientos no se encontraron diferencias significativas en el rendimiento acumulado. Los rendimientos se encuentran entre 922 y 1.050 (kgMS/ha).

CUADRO 15 Rendimiento acumulado de las parcelas de primavera en la estación de verano.

Tratamientos de primavera	Rendimiento acumulado en verano (kgMS/há)
2.200 – 1.300 kg MS/ha	939
2.200 – 1.300 kg MS/ha	1.050
2.200 – 1.300 kg MS/ha	992
2.200 – 1.300 kg MS/ha	922
Significancia ¹	n.s.

¹n.s. = $P > 0,05$

Ninguno de los tratamientos presentó diferencias significativas, por lo que se puede decir que no existió un efecto evidente del manejo de pastoreo realizado en primavera sobre la producción de la pradera en verano. Esto podría deberse a la capacidad de la pradera para adaptarse a nuevas alturas de corte, o bien a que las frecuencias e intensidades utilizadas no son tan extremas como para generar diferencias significativas.

PARGA (2003) afirma que con un aumento de la intensidad de los pastoreos a fines de primavera, incrementa fuertemente la proporción de hojas y la digestibilidad de la pradera en el periodo de verano, lo que no se observa en este ensayo.

L' Huillier (1987), citado por PARGA (2003), señala que un aumento en la intensidad o frecuencia de defoliación en primavera, reduce la proporción de macollos encañados y aumenta el número de macollos vegetativos, lo que a través de una disminución de la tasa de mortalidad se traduciría en un mejoramiento de la producción y calidad de la pradera en verano.

DUMONT (1992) menciona que, rotaciones cortas o bien pastoreos continuos en primavera, y luego un pastoreo rotativo dejando residuos mas altos para la estación de verano, favorecerían el repunte de la pradera. Sin embargo, los efectos descritos por estos autores no fueron encontrados en este estudio.

4.2.2 Composición química de las parcelas de primavera en la estación de verano.

El Cuadro 16 muestra los resultados obtenidos para la calidad nutritiva de la pradera durante el verano. Se observa que no existieron diferencias significativas para ninguna de sus variables.

CUADRO 16. Efecto del manejo de pastoreo en primavera, sobre las características químicas de la pradera en verano.

Tratamientos de primavera	PB (%)	EM (Mcal/kg MS)	FDN (%)	FDA (%)	CHS (g/kg MS)	PS (%)	CT (%)
(T1)2200 – 1300 kg MS/ha	17.4	2.59	46.8	30.1	105.2	10.1	7.7
(T2)2200 – 1300 kg MS/ha	18.9	2.62	44.7	28.1	103.9	10.3	7.8
(T3)2200 – 1300 kg MS/ha	16.9	2.5	48.8	31.1	98.0	9.4	7.3
(T4)2200 – 1300 kg MS/ha	17.1	2.59	46.7	29.4	96.1	9.6	7.4
Significancia ¹	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

¹n.s. = P>0,05

Claves: PB = proteína bruta; EM = energía metabolizable; FDN = fibra detergente neutro; FDA = fibra detergente ácido; CHS = carbohidratos solubles; PS = proteína soluble; CT = cenizas totales

Los resultados se encuentran, en general, dentro de rangos normales para la estación de verano, lo que hace suponer que no existió un efecto provocado por parte de los pastoreos realizados en la estación de primavera en la estación de verano.

Se podría atribuir la falta de diferencias significativas al hecho que los residuos utilizados (1600 y 1200 kgMS/ha) durante la estación de primavera no fueron suficientemente extremos como para generar diferencias que produjeran un efecto residual y afectaran significativamente la calidad de la pradera en la estación siguiente de verano.

4.2.3 Tasa de crecimiento aparente de las parcelas de primavera durante el verano

Al igual que para las parcelas de verano, se estimó la tasa de crecimiento aparente para las parcelas de primavera durante el verano en los dos pastoreos realizados, como los resultados se muestran en los Cuadros 17 y 18.

CUADRO 17 Estimación de la tasa de crecimiento aparente de las parcelas de primavera durante la estación de verano para el primer pastoreo

Tratamiento	Crecimiento acumulado (kgMS/ha)	Días transcurridos	Tasa de crecimiento aparente (kgMS/día)
(T1) 2200 – 1300 kg MS/ha	941	28	33.6
(T2) 2200 – 1300 kg MS/ha	651	28	23.2
(T3) 2200 – 1300 kg MS/ha	1028	28	36.7
(T4) 2200 – 1300 kg MS/ha	532	28	19.0
Significancia ¹	n.s		

n.s. = $P > 0,05$

CUADRO 18 Estimación de la tasa de crecimiento aparente de las parcelas de primavera durante la estación de verano para el segundo pastoreo

Tratamiento	Crecimiento acumulado (kgMS/ha)	Días transcurridos	Tasa de crecimiento aparente(kgMS/día)
(T1)2200 – 1300 kg MS/ha	198	60	3.3
(T2)2200 – 1300 kg MS/ha	200	60	3.3
(T3)2200 – 1300 kg MS/ha	163	60	2.7
(T4)2200 – 1300 kg MS/ha	190	60	3.1
Significancia ¹	n.s		

n.s. = $P > 0,05$

La tasa de crecimiento fue muy baja durante la estación de verano y no se presentó efecto significativo de los tratamientos aplicados en primavera. Para el segundo pastoreo, no se alcanzó la fitomasa requerida para iniciar el pastoreo.

5 CONCLUSIONES

Las dos frecuencias e intensidades de defoliación utilizadas en este estudio no afectaron significativamente la producción de materia seca de la pradera durante el verano

La densidad de macollos de *L. perenne* se vio beneficiada por tratamientos con baja fitomasa de entrada y alta fitomasa de salida del pastoreo. Respecto al resto de los componentes de la pradera, como otras gramíneas, *T. repens* y malezas de hoja ancha, no existieron diferencias significativas entre los tratamientos de pastoreo.

En relación a la composición química del forraje, solo el contenido de carbohidratos solubles fue mayor en los tratamientos de menor frecuencia de pastoreo. El resto de los componentes químicos del forraje no fue afectado por la intensidad de defoliación.

La composición botánica al inicio de estación no presentó diferencias significativas entre los distintos tratamientos. Al finalizar el verano sólo el porcentaje de especies de hoja ancha difirió entre tratamientos, no siendo afectado el resto de los constituyentes de la pradera.

No se determinó un efecto residual de los tratamientos de pastoreo de primavera sobre la producción y calidad nutritiva de la pradera durante el verano.

6 RESUMEN

El ensayo fue realizado en el predio Vista Alegre, perteneciente a la Universidad Austral de Chile, ubicado 7 km al norte de la ciudad de Valdivia durante la estación de verano, comprendida entre el 21 de diciembre de 2004 y el 21 de marzo de 2005.

El estudio tuvo como objetivo determinar el efecto de dos fitomasas de entrada y dos fitomasas de salida durante la estación de verano, sobre las principales variables productivas de una pradera permanente, producción de forraje, tasa de crecimiento, composición nutricional del forraje ofrecido, composición botánica y densidad de macollos.

Adicionalmente se evaluó el efecto residual del manejo de pastoreo utilizados en la estación de primavera, sobre la producción de materia seca total, tasa de crecimiento y calidad nutritiva de la pradera en verano.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, con arreglo factorial de los tratamientos (dos fitomasas de entrada x dos fitomasas de salida), en tres bloques. Los resultados obtenidos en el ensayo fueron sujetos a prueba de normalidad y luego a un análisis de varianza (ANDEVA).

Las diferentes fitomasas de entrada y salida evaluadas durante la estación de verano, no tuvieron un efecto significativo en la mayor parte de las variables evaluadas para producción y calidad de la pradera en verano, lo que demuestra que

utilizar una u otra altura de entrada o salida mencionadas en este estudio, no provoco grandes diferencias en la producción en la pradera. Por otra parte, el pastoreo realizado sobre las parcelas de primavera en verano, no demostró tener efecto significativo.

6 SUMMARY

The present study was established on 19 March, 2004 and this work was evaluated during the Summer season, between 21 December, 2004 and 21 March, 2005. The experiment was established at Vista Alegre farm, which belongs to Universidad Austral de Chile, located 7 km north of Valdivia, Región de los Ríos.

The objective of the study was to determine the effect of two levels of pre-grazing herbage mass and two levels of post-grazing herbage mass in the management of the Summer grazing season on the main productive variables of a permanent pasture dry matter production, growth rate, nutritional composition of the offered forage, botanical composition and density levels of post grazing.

Furthermore, the residual effect that the grazing criteria used in Spring on the summer pasture would have was evaluated. That is how the production of total dry matter, the growth rate, and the nutritional quality of the pasture were affected by spring management.

A design of complete random blocks was used, with factorial arrangement of the treatments (2 pre-grazing herbage mass x 2 post-grazing herbage mass), in three blocks. The results were subjected to a normality test and then to a variance analysis (ANVEDA).

The different pre-grazing and post-grazing herbage mass evaluated during the summer season did not have a significant effect on most of the variables evaluated

for production and quality of the pasture in the Summer. The same occurred with the residual effects.

7 BIBLIOGRAFIA

- BALOCCHI, O. 2001. Manejo del pastoreo y utilización de praderas. In: Opazo, L (Ed.). Seminario de praderas. Centro Regional de Investigación Remehue. pp: 58-62.
- BRYAN, W. 2000. Productivity of Kentucky bluegrass pasture grazed at three heights and two intensities. *Agronomy Journal* 92:30-35
- CHILE, FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA. 2004. Mejores prácticas de pastoreo. Informativo N° 1.
- CHILE, FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA. 2006. Mejores prácticas de pastoreo. Informativo N° 6.
- CUEVAS, E. 1980. Manejo y utilización de praderas. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. Valdivia, Chile. Apuntes de clases. pp 1-3
- DUMONT, J. 1992. Manejo y utilización de praderas. Seminario Manejo de praderas permanentes. Serie Remehue N° 31. pp. 130-131.
- FULKERSON, W. 2001. Plant – soluble carbohydrate reserves and senescence key criteria for developing an effective grazing management system for ryegrass-based pasture: a review. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 41: 261-275.

- GARCIA, F. 2003. How do severity and frequency of grazing affect sward characteristics and the choices of sheep during the grazing season: a review. *Grass and Forage Science* 58:138-150.
- HODGSON, J. 1979. Nomenclature and definitions in grazing studies. *Grass and Forage Science* 34 (1) : 11-18.
- HODGSON, J. 1990. *Grazing management. Science into practice.* Longman Scientific and Technical. Harlow, 203 p.
- HOLMES, W. 2002. *Milk production from pasture, principles and practices.* National Library of New Zealand. Massey, New Zealand. Massey University. pp.33-42.
- HUGHES, P.; GWYANNE, G.; JONES, G.; DEAKINS, R. y RONALD, E. 1979. *Explotación de pastos.* Traducción de la 1era edición inglesa por J. Espejo Serrano. Acribia. Zaragoza. 155p.
- KLEIN, F. 2003. Nutrición de vacas a pastoreo. In: Teuber, N; Uribe, H; Opazo, L (ed). *Seminario: Hagamos de la lechería un mejor negocio.* Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA Remehue, Osorno, Chile. Serie Actas N°24. p 33-40.
- MCBEATH, M. 2002. Aspectos destacados del seminario internacional Producción de Leche en Base a Praderas. In: Lizana, C. (ed). *Cooprinforma.* Chile. 66 (12) : 3-15.

- PARGA, J. 2003. Utilización de praderas y nutrición de vacas a pastoreo. In: Teuber, N; Opazo, L; Uribe, H (eds). Seminario: Hagamos de la lechería un mejor negocio. Instituto de Investigación Agropecuaria INIA Remehue, Osorno, Chile. Serie de Actas N°24. p 21-31.
- PARGA, J. 2005. Una cuestión de ritmos: Claves para un adecuado manejo de pastoreo. InforTambo Lechería N°30, pp 40 - 42.
- PENNO, J. 1999. Identifying on-farm limitations to profitably. Ruakura Farmer's Conference. p.1-9.
- ROMERO, O. 1993. Bases técnicas del manejo del pastoreo En: Serie de Simposios y Compendios. Sociedad Chilena de Producción Animal, vol 1. pp 55
- ROMERO, O. 1996. Conceptos básicos relacionados con el crecimiento de plantas forrajeras y con el manejo de praderas perennes sembradas. In: Ruíz, I. Praderas para Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Santiago. Chile. pp 200-208.
- TEUBER, N. y ROMERO, O. 2004. Manejo de praderas. In Rojas, C; Doussoulin, M; Olivares, A. (ed). Manual de producción de bovinos de carne para la VIII, IX y X regiones. Instituto de Investigación Agropecuaria INIA Carillanca, Temuco, Chile. pp 33-50

ANEXOS

ANEXO 1: Datos para el calculo del contenido de materia seca en el primer pastoreo de entrada para los tratamientos T1 y T2 con fecha 25 de Enero.

T 1 R 1						
PESO FRESCO	PESO SECO	KG MS/HA	ALTURA PLATO	SWARD STICK I	SWARD STICK F	ALTURA (CM)
70	21,9	2190	12	6087	6733	7,7
125,5	42	4200	21	6805	7368	11,85
189,7	38	3800	23	7409	7935	13,7
236	73,3	7330	36	7975	8350	21,25
127,6	39,3	3930	24	8385	8898	14,35
T 2 R 1						
172,2	51,2	5120	25	1276	1755	16,05
117,4	35,7	3570	14	2602	3246	7,8
117,6	50,6	5060	21	3276	3801	13,75
154,6	50,3	5030	39	3836	4251	19,25
157	39,7	3970	31	4262	4740	16,1
T 1 R 2						
149,5	49,5	4950	25	18705	19216	14,45
212,2	64,7	6470	22	19296	19841	12,75
204,1	60	6000	32	19884	20337	17,35
317,9	86,2	8620	28	20421	20912	15,45
154,9	53,8	5380	21	20970	21578	9,6
T 2 R 2						
244,5	56,7	5670	19	10286	10804	14,1
166	42	4200	20	10824	11318	15,3
152,2	49	4900	22	11364	11918	12,3
58,9	20,9	2090	11	11943	12620	6,15
172,8	49,6	4960	23	13453	13984	13,45
T 1 R 3						
157,4	46,7	4670	14	22867	23485	9,1
150,5	41,7	4170	19	23525	24073	12,6
163,4	42,4	4240	21	24140	24725	10,75
303,3	74,1	7410	19	24792	25444	7,4
196,7	53,9	5390	23	25479	26048	11,55
T 2 R 3						
99,7	30,7	3070	11	27573	28177	9,8
118,1	33,4	3340	20	28203	28785	10,9
149	51	5100	21	28865	29452	10,65
115,8	31,8	3180	14	29532	30126	10,3
128,8	33,3	3330	18	30190	30801	9,45

ANEXO 2: Datos para el calculo del contenido de materia seca en el primer pastoreo de salida para los tratamientos T1 y T2 con fecha 27 de Enero

T 1 R 1						
PESO FRESCO	PESO SECO	KG MS/HA	ALTURA PLATO	SWARD STICK I	SWARD STICK F	ALTURA (CM)
122,3	42,6	4260	20	36156	36709	12,35
82,3	33,6	3360	17	36715	37314	10,05
181,8	40,8	4080	12	37335	37984	7,55
64,1	20,6	2060	12	38018	38702	5,8
38,7	16	1600	11	38741	39419	6,1
T 2 R 1						
75,1	28,7	2870	7	32495	33174	6,05
49,2	16,5	1650	11	33210	33930	4
47,3	22,7	2270	10	33954	34671	4,15
60,3	30,9	3090	6	34713	35442	3,55
91,7	32,2	3220	16	35475	36131	7,2
T 1 R 2						
85,1	28,4	2840	13	43823	44501	6,1
79,5	34,9	3490	12	44528	45196	6,6
83,4	41,4	4140	10	45220	45887	6,65
42,8	18,3	1830	6	45925	46653	3,6
102,5	37,7	3770	15	46680	47324	7,8
T 2 R 2						
41,2	18,5	1850	7	40265	41005	3
71,4	32,3	3230	13	41038	41664	8,7
62,9	28,3	2830	9	41697	42404	4,65
53,1	27,9	2790	10	42436	43149	4,35
114,5	54,2	5420	11	43183	43785	9,9
T 1 R 3						
42,4	17,8	1780	11	47338	48056	4,1
61,5	24,1	2410	12	48074	48777	4,85
107,3	39,7	3970	17	48811	49416	9,75
84,7	32,9	3290	13	49441	50123	5,9
59,6	20,1	2010	12	50158	50849	5,45
T 2 R 3						
61	25,1	2510	8	50877	51589	4,4
25,6	9,9	990	6	51605	52371	1,7
33,4	15,1	1510	8	52380	53129	2,55
88,1	34,8	3480	13	53154	53808	7,3
86,3	37,8	3780	12	53823	54501	6,1

ANEXO 3: Datos para el calculo del contenido de materia seca en el primer pastoreo de entrada para los tratamientos T3 y T4 con fecha 11 de Enero.

T3R1						
PESO						
FRESCO	PESO SECO	KG MS/HA	ALTURA PLATO	SWARD STICK I	SWARD STICK F	ALTURA (CM)
68	19,2	1920	10	23416	24063	7,65
113,6	38	3800	28	24116	24586	16,5
167	34,7	3470	25	24697	25160	16,85
158,4	42,3	4230	28	25244	25657	19,35
254	55,9	5590	24	25713	26155	17,9
T4R1						
119,2	37,1	3710	24	19346	19849	14,85
163,6	37,2	3720	19	20009	20471	16,9
54,8	16,8	1680	81	20524	21143	9,05
246,4	58,1	5810	33	21286	21716	18,5
332,6	96	9600	43	21765	22021	27,2
T3R2						
286,3	66	6600	32	28592	28973	20,95
196,5	55,1	5510	33	29030	29435	19,75
204,9	52,4	5240	34	29655	29995	23
179,7	49,9	4990	29	30570	30981	19,45
153,7	39,3	3930	25	31082	31578	15,2
T4R2						
162	32,4	3240	23	33012	33502	15,5
394,5	77,1	7710	20	33512	33934	18,9
275,4	67,4	6740	39	34055	34377	23,9
189,7	41,4	4140	40	34641	35015	21,3
167,7	42,2	4220	21	35096	35609	14,35
T3R3						
76,6	17,1	1710	13	42055	42680	8,75
177,9	36,3	3630	22	42708	43214	14,7
199,9	52,2	5220	24	43264	43765	14,95
191,3	40,1	4010	22	43837	44366	13,55
155	41,2	4120	21	45146	45717	11,45
T4R3						
236,4	59	5900	28	36894	37262	21,6
170,9	37,4	3740	19	37847	38334	15,65
103,5	25,6	2560	11	38443	39077	8,3
115,3	27,8	2780	17	39224	39835	9,45
222,7	51,4	5140	22	39998	40479	15,95

ANEXO 4: Datos para el calculo del contenido de materia seca en el primer pastoreo de salida para los tratamientos T3 y T4 con fecha 12 de Enero

T3R1						
PESO FRESCO	PESO SECO	KG MS/HA	ALTURA PLATO	SWARD STICK I	SWARD STICK F	ALTURA (CM)
30,3	12,4	1240	6	52964	53686	3,9
146,9	52,3	5230	16	53798	54379	10,95
55,8	18,7	1870	9	54497	55195	5,1
155,5	50,9	5090	26	55251	55781	13,5
55,4	18,8	1880	10	55849	56560	4,45
T4R1						
53,5	15,6	1560	10	58339	59073	3,3
53,2	18,2	1820	12	60017	60742	3,75
41,4	15,8	1580	10	60780	61500	4
114,7	37,4	3740	14	61548	62197	7,55
72,9	21,7	2170	11	62229	62946	4,15
T3R2						
70,4	22,4	2240	13	75779	76461	5,9
81,2	29,9	2990	25	76485	77097	9,4
100,6	36,7	3670	12	77150	77827	6,15
98,8	35,3	3530	13	77894	78532	8,1
37,8	14	1400	8	78564	79274	4,5
T4R2						
132,2	49,5	4950	12	70515	71169	7,3
82,1	24,7	2470	13	71528	72193	6,75
80,8	28,1	2810	12	72257	72911	7,3
120,6	37	3700	23	72972	73543	11,45
56,7	19,1	1910	14	73600	74262	6,9
T3R3						
110,7	32,6	3260	22	47810	48467	7,15
70,4	18	1800	14	48483	49173	5,5
61,2	16,8	1680	9	49218	49950	3,4
41,2	11,3	1130	8	49987	50694	4,65
251,7	61,2	6120	17	50739	51350	9,45
T4R3						
83,2	36,5	3650	14	65147	65829	5,9
107,8	29,9	2990	19	65917	66543	8,7
31,7	8,9	890	10	66578	67324	2,7
73,5	23,8	2380	11	67369	68078	4,55
27,7	9,4	940	6	68116	68852	3,2

ANEXO 5: Datos contenido de materia seca en el primer pastoreo de entrada para medir el efecto residual de la estación de primavera ocurrido el 18 de Enero de 2005

T1R1						
PESO FRESCO	PESO SECO	KG MS/HA	ALTURA PLATO	SWARD STICK I	SWARD STICK F	ALTURA (CM)
176,7	45,9	4590	19	29400	29993	10,35
137,3	56,3	5630	26	30026	30643	9,15
212,3	59,1	5910	24	30709	31286	11,15
63,5	17,6	1760	11	31339	32020	5,95
78	26,7	2670	14	32077	32687	9,5
T2R1						
71,8	24,2	2420	11	24361	25021	7
74,2	19,8	1980	12	25088	25738	7,5
94,6	30,4	3040	13	25820	26452	8,4
106,1	36,6	3660	20	26521	27058	13,15
82,1	28,8	2880	13	27130	27776	7,7
T3R1						
82,8	25,5	2550	12	39148	39753	9,75
43,7	14,3	1430	11	40539	41181	7,9
49,6	18,2	1820	8	41207	41899	5,4
154	55,9	5590	17	41945	42564	9,05
94,2	34,6	3460	17	42612	43243	8,45
T4R1						
92	26,8	2680	13	32716	33354	8,1
144,8	46,9	4690	20	33362	33939	11,15
116,8	39,8	3980	10	33940	34613	6,35
68,7	27,1	2710	9	36160	36839	6,05
43,5	16,4	1640	11	38395	39082	5,65
T1R2						
159,5	49,9	4990	25	60432	60975	12,85
86,1	25,2	2520	16	61030	61609	11,05
130,1	37,8	3780	20	61624	62192	11,6
70,9	23,3	2330	14	62247	62869	8,9
67,4	23,5	2350	19	62900	63517	9,15
T2R2						
57,1	19,9	1990	17	52993	53605	9,4
76,6	20,5	2050	12	53642	54272	8,5
90,1	35,3	3530	13	54315	54944	8,55
80,1	35,6	3560	17	54963	55587	8,8
72,5	29,9	2990	11	55657	56318	6,95
T3R2						
93,7	35,1	3510	20	46470	47093	8,85
54	24,3	2430	11	47157	47846	5,55
78,9	29,9	2990	17	47834	48508	6,3
161,6	59,8	5980	26	48531	49116	10,75
80,7	32,4	3240	14	49176	49761	10,75
T4R2						
110,7	47,8	4780	16	56368	57028	7
46,1	22,9	2290	7	57086	57799	4,35
79,6	12	1200	9	57852	58524	6,4
141	45,2	4520	19	58553	59221	6,6
128,5	39,9	3990	13	59769	60393	8,8

T1R3						
196,2	50,3	5030	24	72617	73158	12,95
153,4	41,2	4120	25	73181	73686	14,75
156,8	41,7	4170	23	73738	74267	13,55
78,8	22,7	2270	12	74298	74903	9,75
167,4	46,3	4630	21	74976	75488	14,4
T2R3						
128,1	35,5	3550	18	75713	76063	22,5
62,5	21,2	2120	16	76114	76780	6,7
168,5	43,3	4330	18	76815	77398	10,85
73,2	26,6	2660	15	77432	78101	6,55
278,7	77,4	7740	30	78181	78684	14,85
T3R3						
48,7	17,3	1730	8	69347	70016	6,55
175,8	53,1	5310	20	70066	70636	11,5
102,7	36,5	3650	12	70662	71304	7,9
134,9	43,1	4310	23	71361	71895	13,3
50,9	16,9	1690	12	71956	72617	6,95
T4R3						
139,9	41,3	4130	20	78735	79294	12,05
106,7	29,9	2990	15	79348	79880	13,4
139,5	41,3	4130	26	79954	80505	12,45
59,2	20,4	2040	11	80550	81194	7,8
104,4	35	3500	17	81246	81818	11,4

ANEXO 6: Datos para el cálculo del contenido de materia seca en el segundo pastoreo de entrada en verano ocurrido el 20 de Marzo de 2005

T1R1						
126,9	21,2	2120	11	88116	88779	6,85
139,5	26,3	2630	13	88825	89489	6,8
275,4	41,6	4160	27	89541	90084	12,85
22,8	42,5	4250	25	90120	90675	12,25
144,7	30,2	3020	9	90716	91394	6,1
T2R1						
273,7	39,9	3990	22	84828	85394	11,7
186,9	27,8	2780	11	85438	86038	10
157,6	27,3	2730	13	86062	86718	7,2
99,7	15,4	1540	7	86776	87452	6,2
107	14,5	1450	13	87492	88098	9,7
T3R1						
282,2	41,8	4180	21	91508	92107	10,05
219,8	30,9	3090	19	92139	92693	12,3
127,9	20,7	2070	13	92744	93377	8,35
337,5	54,6	5460	18	93409	94007	10,1
160,5	29,3	2930	16	94041	94662	8,95
T4R1						
134,5	20,5	2050	11	81307	81956	7,55
133,3	22,7	2270	14	81976	82625	7,55
206,9	31,6	3160	14	82675	83284	9,55
155,5	26	2600	16	83333	83951	9,1
196,1	31,2	3120	21	84162	84767	9,75
T1R2						
182	25,1	2510	15	1166	1741	11,25
296,5	42,3	4230	20	1796	2350	12,3
361,9	45,7	4570	15	2374	2988	9,3
263,1	40,7	4070	23	3011	3573	11,9
529	81,6	8160	13	3634	4272	8,1

T2R2						
122,7	19,6	1960	12	97882	98510	8,6
208,7	31,1	3110	12	98553	99177	8,8
103,5	16,7	1670	10	99206	99845	8,05
259,5	37,5	3750	18	99916	100477	11,95
151,8	23	2300	14	498	1123	8,75
T3R2						
245,1	39,8	3980	9	94705	95300	10,25
307,3	44,6	4460	21	95342	95960	9,1
259,5	39,1	3910	23	96007	96588	10,95
102,8	16,9	1690	13	96625	97244	9,05
240,5	38,7	3870	19	97283	97844	11,95
T4R2						
97,9	14,3	1430	23	4292	4840	12,6
188,3	24,9	2490	18	4884	5449	11,75
301	45,8	4580	26	5476	5959	15,85
396	52,6	5260	21	6028	6551	13,85
345,5	45,2	4520	25	6663	7169	14,7
T1R3						
120	22,8	2280	16	7204	7806	9,9
94,3	21,3	2130	9	7874	8539	6,75
137,6	31	3100	14	8603	9206	9,85
98,4	21,2	2120	11	9270	9888	9,1
87,2	20,5	2050	13	9954	10595	7,95
T2R3						
129,6	27,1	2710	19	10630	11222	10,4
56,5	14,9	1490	10	11298	11966	6,6
59,5	14,4	1440	10	12006	12667	6,95
87,8	23,4	2340	11	12727	13379	7,4
105,8	25,2	2520	10	14247	14939	5,4
T3R3						
135,3	27,3	2730	19	18443	19047	9,8
125,8	25,8	2580	15	19221	19808	10,65
94,9	18,5	1850	12	19840	20475	8,25
224,8	42,6	4260	25	20546	21076	13,5
301,8	56,8	5680	23	21144	21667	13,85
T4R3						
117,3	23,1	2310	15	15008	15606	10,1
101,4	24,9	2490	16	15644	16289	7,75
154,7	33,2	3320	15	16324	16961	8,15
107	26,2	2620	18	17012	17676	6,8
77,7	19,5	1950	9	17744	18410	6,7

ANEXO 7 Datos para el cálculo del contenido de materia seca en el segundo pastoreo de salida de verano, ocurrido el 21 de Marzo

T1R1							
PESO FRESCO	PESO SECO	KG MS/HA	ALTURA PLATO	SWARD STICK I	SWARD STICK F	ALTURA (CM)	
52,7	25,7	2570	14	97334	98012	6,1	
39,9	18,3	1830	7	98034	98752	4,1	
63,8	31,5	3150	13	98773	99440	6,65	
46,4	19,9	1990	13	99474	100159	5,75	
78,4	36,3	3630	13	181	840	7,05	
T2R1							
44,1	22,1	2210	10	92806	93521	4,25	
30	16	1600	5	93550	94269	4,05	
30,4	15,2	1520	9	95046	95765	4,05	
17,9	9,5	950	13	95774	96516	2,9	
19,9	10,8	1080	5	96548	97309	1,95	
T3R1							
152	51,6	5160	11	866	1529	6,85	
32,9	16,6	1660	11	1557	2311	2,3	
21,9	12	1200	6	2352	3083	3,45	
62,6	33,8	3380	13	3129	3801	6,4	
20,7	11,3	1130	4	3836	4602	1,7	
T4R1							
23,8	11,9	1190	10	88921	89674	2,35	
30,1	14,7	1470	9	89701	90461	2	
26,4	15,8	1580	6	90500	91251	2,45	
36,3	19	1900	8	91284	92029	2,75	
120	42,7	4270	12	92052	92751	5,05	
T1R2							
87,8	30,9	3090	12	12065	12689	8,8	
103,7	39,9	3990	13	12799	13466	6,65	
35,4	18,9	1890	11	13499	14219	4	
122	49,4	4940	15	14245	14869	8,8	
20,1	10,8	1080	8	14887	15619	3,4	
T2R2							
23,6	11,6	1160	7	8209	8955	2,7	
43,2	22,4	2240	10	9000	9710	4,5	
24,9	15	1500	8	9739	10477	3,1	
32,7	17,6	1760	9	10510	11200	5,5	
33,8	19,6	1960	7	11297	12028	3,45	

T3R2						
112,9	43,7	4370	12	4705	5385	6
127,5	52,2	5220	15	5413	6050	8,15
53	28,2	2820	12	6090	6765	6,25
35,1	15,2	1520	10	6794	7487	5,35
64,9	32,6	3260	10	7510	8173	6,85
T4R2						
76,7	29,9	2990	13	15765	16460	5,25
140,1	50,1	5010	16	18235	18886	7,45
113,9	32,5	3250	19	20690	21300	9,5
84,6	30,7	3070	13	24824	25481	7,15
127,3	46,2	4620	8	25568	26287	4,05
T1R3						
24,1	12	1200	8	26353	27084	3,5
32,9	14,9	1490	9	28996	29731	3,3
50,3	28,8	2880	10	29781	30509	3,6
17,3	7,9	790	6	30582	31335	2,4
21,2	8,4	840	7	31382	32117	3,3
T2R3						
21,3	10,9	1090	6	33982	34743	2,0
19,8	10,7	1070	6	38309	39054	2,8
70,8	31,8	3180	13	39137	39817	6,0
15,6	8,7	870	7	39844	40582	3,1
32,5	19,7	1970	9	40618	41322	4,8
T3R3						
82,7	27,8	2780	15	45395	46070	6,3
42,6	13,9	1390	9	46122	46863	3,0
49,5	19,5	1950	10	46910	47595	5,8
32,3	10,2	1020	8	47645	48374	3,6
103,9	35	3500	11	48407	49080	6,4
T4R3						
16,1	6,1	610	12	41551	42287	3,2
72,3	27,8	2780	14	42333	43023	5,5
37,9	14	1400	8	43062	43800	3,1
19,3	8,8	880	7	43824	44582	2,1
14,5	6,5	650	4	44631	45395	1,8

ANEXO 8: Datos contenido de materia seca en el segundo pastoreo de entrada para evaluar el efecto residual de los pastoreos de primavera, ocurrido el 21 de Marzo

T1R1						
PESO FRESCO	PESO SECO	KG MS/HA	ALTURA PLATO	SWARD STICK I	SWARD STICK F	ALTURA (CM)
176,7	45,9	4590	19	29400	29993	10,35
137,3	56,3	5630	26	30026	30643	9,15
212,3	59,1	5910	24	30709	31286	11,15
63,5	17,6	1760	11	31339	32020	5,95
78	26,7	2670	14	32077	32687	9,5
T2R1						
71,8	24,2	2420	11	24361	25021	7
74,2	19,8	1980	12	25088	25738	7,5
94,6	30,4	3040	13	25820	26452	8,4
106,1	36,6	3660	20	26521	27058	13,15
82,1	28,8	2880	13	27130	27776	7,7
T3R1						
82,8	25,5	2550	12	39148	39753	9,75
43,7	14,3	1430	11	40539	41181	7,9
49,6	18,2	1820	8	41207	41899	5,4
154	55,9	5590	17	41945	42564	9,05
94,2	34,6	3460	17	42612	43243	8,45
T4R1						
92	26,8	2680	13	32716	33354	8,1
144,8	46,9	4690	20	33362	33939	11,15
116,8	39,8	3980	10	33940	34613	6,35
68,7	27,1	2710	9	36160	36839	6,05
43,5	16,4	1640	11	38395	39082	5,65
T1R2						
159,5	49,9	4990	25	60432	60975	12,85
86,1	25,2	2520	16	61030	61609	11,05
130,1	37,8	3780	20	61624	62192	11,6
70,9	23,3	2330	14	62247	62869	8,9
67,4	23,5	2350	19	62900	63517	9,15
T2R2						
57,1	19,9	1990	17	52993	53605	9,4
76,6	20,5	2050	12	53642	54272	8,5
90,1	35,3	3530	13	54315	54944	8,55
80,1	35,6	3560	17	54963	55587	8,8
72,5	29,9	2990	11	55657	56318	6,95
T3R2						
93,7	35,1	3510	20	46470	47093	8,85
54	24,3	2430	11	47157	47846	5,55
78,9	29,9	2990	17	47834	48508	6,3
161,6	59,8	5980	26	48531	49116	10,75
80,7	32,4	3240	14	49176	49761	10,75
T4R2						
110,7	47,8	4780	16	56368	57028	7
46,1	22,9	2290	7	57086	57799	4,35
79,6	12	1200	9	57852	58524	6,4
141	45,2	4520	19	58553	59221	6,6

T1R3							
196,2	50,3	5030	24	72617	73158	12,95	
153,4	41,2	4120	25	73181	73686	14,75	
156,8	41,7	4170	23	73738	74267	13,55	
78,8	22,7	2270	12	74298	74903	9,75	
167,4	46,3	4630	21	74976	75488	14,4	
T2R3							
128,1	35,5	3550	18	75713	76063	22,5	
62,5	21,2	2120	16	76114	76780	6,7	
168,5	43,3	4330	18	76815	77398	10,85	
73,2	26,6	2660	15	77432	78101	6,55	
278,7	77,4	7740	30	78181	78684	14,85	
T3R3							
48,7	17,3	1730	8	69347	70016	6,55	
175,8	53,1	5310	20	70066	70636	11,5	
102,7	36,5	3650	12	70662	71304	7,9	
134,9	43,1	4310	23	71361	71895	13,3	
50,9	16,9	1690	12	71956	72617	6,95	
T4R3							
139,9	41,3	4130	20	78735	79294	12,05	
106,7	29,9	2990	15	79348	79880	13,4	
139,5	41,3	4130	26	79954	80505	12,45	
59,2	20,4	2040	11	80550	81194	7,8	
104,4	35	3500	17	81246	81818	11,4	

ANEXO 9: Datos para el cálculo del contenido de materia seca en el segundo pastoreo de salida para evaluar el efecto residual de los pastoreos de primavera, ocurrido el 21 de Marzo

T1R1						
PESO FRESCO	PESO SECO	KG MS/HA	ALTURA PLATO	SWARD STICK I	SWARD STICK F	ALTURA (CM)
21,6	9,3	930	7	85678	86420	2,9
65,9	24,4	2440	13	86430	87098	6,6
14,4	7,2	720	5	87132	87876	2,8
33,6	15,6	1560	8	87901	88623	3,9
51,3	24,9	2490	8	88654	89368	4,3
T2R1						
32,9	14,9	1490	11	89416	90103	5,65
41,5	19,2	1920	10	90108	90799	5,45
21,9	8,8	880	8	90816	91558	2,9
52,6	25,1	2510	11	91594	92284	5,5
21,6	8,9	890	10	92306	92994	5,6
T3R1						
54,1	19,3	1930	8	78458	79186	3,6
161,3	51	5100	15	79226	79869	7,85
45,6	19,5	1950	15	79892	80566	6,3
54,1	21,6	2160	11	80583	81267	5,8
93,1	34,1	3410	10	81298	81953	7,25
T4R1						
19,9	8,8	880	8	81953	82678	3,75
49	22,6	2260	6	82700	83429	3,55
12	6,1	610	6	83452	84060	9,6
28,3	13,2	1320	10	84081	84830	2,55
51,5	20,3	2030	13	84976	85667	5,45
T1R2						
51,8	23,8	2380	10	64009	64645	8,2
32,5	17	1700	7	64676	65117	17,95
53,4	31,3	3130	14	65147	65826	6,05
83,2	37,5	3750	16	65848	66516	6,6
38,6	19,7	1970	8	66546	67282	3,2
T2R2						
28,3	12,4	1240	8	71023	71748	3,75
91,6	39,1	3910	9	71773	72484	4,45
26	11,9	1190	8	72518	73244	3,7
52,3	24,3	2430	10	73287	73988	4,95
31,8	16,6	1660	7	74015	74746	3,45

T3R2						
34,9	12,8	1280	16	74773	75482	4,55
31,4	18,4	1840	7	75507	76237	3,5
23,2	18	1800	8	76237	76971	3,3
76,2	13,5	1350	13	76996	77669	6,35
18,8	10,4	1040	6	77703	78451	2,6
T4R2						
32,9	17,2	1720	9	67309	68050	2,95
64,6	20	2000	11	68080	68746	6,7
23,3	10,5	1050	8	68775	69527	2,4
68	31,1	3110	15	69556	70229	6,35
18,4	10,9	1090	8	70265	71004	3,05
T1R3						
51,3	25,8	2580	13	57413	58093	6
58,3	30,1	3010	7	58132	58856	3,8
80,6	39,6	3960	15	58898	59571	6,35
53,3	26,2	2620	9	59644	60343	5,05
127,5	59,3	5930	15	60383	61031	7,6
T2R3						
50,7	22,1	2210	10	53797	54511	4,3
39,6	20,7	2070	8	54543	55251	4,6
65,8	27,3	2730	11	55287	55988	4,95
88,3	40,9	4090	18	56032	56656	8,8
95,9	37,6	3760	14	56711	57383	6,4
T3R3						
46,8	20,2	2020	11	61086	61788	4,9
73,2	33,5	3350	13	61820	62500	6
55,5	23,8	2380	8	62540	63230	5,5
30,4	14,4	1440	10			
85,6	39	3900	8	63275	63984	4,55
T4R3						
16,6	9,1	910	6	49111	49863	2,4
15,2	9,1	910	5	49863	50626	1,85
30,9	15,9	1590	10	50661	51380	4,05
28,5	12,6	1260	7	51409	52145	3,2
57,2	22,6	2260	17	52234	52911	6,15

ANEXO 10: Mediciones realizadas con distintos instrumentos para estimar el contenido de MS para los tratamientos T3 y T4 de verano.

11 DE ENERO 2005									
ENTRADA									
GRASSMASTER		SWARD STICK			PLATO				
	PROMEDIO	INICIAL	FINAL	ALTURA	INICIAL	FINAL	Nº REP.	ALTURA	KG MS/HA
T3 R1	2105	22062	23225	16,7	34957	36587	97	16,80	1889
T3 R2	2312	27412	28545	17,3	36936	39828	138	20,96	2246
T3 R3	2073	40518	41899	12,4	49876	52321	140	17,46	1946
T4 R1	2021	17962	19282	13,6	30967	32475	95	15,87	1809
T4 R2	1874	31614	32541	21,5	40270	43569	138	23,91	2500
T4R3	1244	35691	36866	16,5	47119	49431	128	18,06	1997
12 DEMARZO 2005									
SALIDA									
GRASSMASTER		SWARD STICK			PLATO				
	PROMEDIO	INICIAL	FINAL	ALTURA	INICIAL	FINAL	Nº REP.	ALTURA	KG MS/HA
T3 R1	1248	51413	52898	10,3	75013	77127	168	12,58	1613
T3 R2	1406	74304	75779	10,5	6186	8142	140	13,97	1769
T3 R3	1248	46076	47775	6,02	71060	72845	142	12,57	1612
T4 R1	1333	56608	58303	6,1	99158	100940	192	9,28	1244
T4 R2	1001	68881	70360	10,42	3549	5565	181	11,14	1451
T4R3	1189	63432	65121	6,22	1456	3117	172	9,66	1286

ANEXO 11: Mediciones realizadas con distintos instrumentos para estimar el contenido de MS para los tratamientos T3 y T4 de verano.

25 DE ENERO DE 2005								
ENTRADA								
GRASSMASTER	SWARD STICK			PLATO				
PROMEDIO	INICIAL	FINAL	ALTURA	INICIAL	FINAL	Nº REP.	ALTURA	KG MS/HA
T1 R1	4757	6068	13,8	77439	80383	125	23,55	2469
T1 R2	17348	18639	14,2	86493	89311	115	24,50	2551
T1 R3	21667	22867	16,0	89626	92084	113	21,75	2315
T2 R1	114	1241	17,5	74275	77168	128	22,60	2388
T2 R2	8957	10264	13,9	80745	83541	124	22,55	2383
T2 R3	26087	27498	11,8	92306	95064	126	21,89	2326

26 DE ENERO DE 2005								
SALIDA								
GRASSMASTER	SWARD STICK			PLATO				
PROMEDIO	INICIAL	FINAL	ALTURA	INICIAL	FINAL	Nº REP.	ALTURA	KG MS/HA
T1 R1	54534	56169	7,3				14,17	1663
T1 R2	57944	59509	8,7				13,84	1634
T1 R3	61283	62953	6,6				14,13	1659
T2 R1	30816	32463	7,1				9,77	1284
T2 R2	56209	57934	5,5				9,80	1287
T2 R3	59544	61230	6,3				9,73	1281

ANEXO 12: Mediciones realizadas con distintos instrumentos para estimar el contenido de MS y medir el efecto residual de los pastoreos de entrada realizados en los tratamientos de primavera.

18 DE ENERO DE 2005									
ENTRADA									
GRASSMASTER		SWARD STICK			PLATO				
	PROMEDIO	INICIAL	FINAL	ALTURA	INICIAL	FINAL	Nº REP.	ALTURA	KG MS/HA
T1 R1	1927	83426	84618	16,2	36155	39494	156	21,40	2285
T1 R2	2517	9996	11301	13,9	66561	69216	124	21,41	2285
T1 R3	2225	18111	19412	14,0	73171	76092	125	23,37	2454
T2 R1	1921	79371	80554	16,3	33186	35736	139	18,35	2022
T2 R2	2033	658	938	34,4	49850	52627	150	18,51	2036
T2 R3	2033	22514	23790	14,5	76535	78416	98	19,19	2095
T3 R1	1954	92093	93488	12,1	42876	46167	151	21,79	2318
T3 R2	1961	982	2223	15,2	46656	49498	145	19,60	2130
T3 R3	2362	14297	15502	15,9	69580	72502	105	27,83	2837
T4 R1	1733	87483	88860	12,5	39831	42675	168	16,93	1900
T4 R2	2252	5357	6704	13,1	63724	66166	138	17,70	1966
T4 R3	1184	26788	28115	13,5	78807	80882	120	17,29	1931

ANEXO 13: Mediciones realizadas con distintos instrumentos para estimar el contenido de MS y medir el efecto residual de los pastoreos de salida realizados en los tratamientos de primavera.

SALIDA								
19 DE ENERO DE 2005								
GRASSMASTER	SWARD STICK			PLATO				
PROMEDIO	INICIAL	FINAL	ALTURA	INICIAL	FINAL	Nº REP.	ALTURA	KG MS/HA
T1 R1	82285	83887	8,0	70104	71806	135	12,61	1616
T1 R2	40513	42124	7,8	37990	39544	125	12,43	1596
T1 R3	37351	38921	8,6	35003	36472	112	13,12	1673
T2 R1	83935	85522	8,3	71822	73343	126	12,07	1556
T2 R2	43796	45492	6,1	42226	43655	126	11,34	1474
T2 R3	35562	37345	4,3	32497	33908	118	11,96	1543
T3 R1	78985	80545	8,8	66713	68574	141	13,20	1682
T3 R2	45492	47171	6,4	44959	46204	112	11,12	1449
T3 R3	38923	40510	8,3	36494	37954	109	13,39	1704
T4 R1	80620	82244	7,5	68576	70104	138	11,07	1444
T4 R2	42126	43796	6,6	40918	42149	115	10,70	1403
T4 R3	33925	35483	8,8	31143	32399	112	11,21	1460

ANEXO 14: Mediciones realizadas con distintos instrumentos para estimar el contenido de MS y en los tratamientos de primavera a entrada de pasto

20 DE MARZO DE 2005									
ENTRADA									
GRASSMASTER		SWARD STICK			PLATO				
	PROMEDIO	INICIAL	FINAL	ALTURA	INICIAL	FINAL	Nº REP.	ALTURA	KG MS/HA
T1 R1		27821	29356	9,3	94475	96030	106	14,67	1706
T1 R2		51383	52934	8,98	6156	8054	133	14,27	1671
T1 R3		64951	66287	13,28	10602	12954	122	19,28	2102
T2 R1		22818	24149	13,38	91624	93409	133	13,42	1598
T2 R2		44910	46441	9,38	2540	4212	112	14,93	1728
T2 R3		66323	67746	11,54	13338	15130	110	16,29	1845
T3 R1		36886	38365	10,42	98034	100005	137	14,39	1681
T3 R2		43277	44808	9,38	161	2235	144	14,40	1683
T3 R3		63153	64917	4,72	8254	10602	133	17,65	1962
T4 R1		34613	36156	9,14	96408	97929	114	13,34	1591
T4 R2		49812	51351	9,22	4418	5970	116	13,38	1595
T4 R3		67778	69290	9,76	15178	16759	109	14,50	1691

ANEXO 15: Mediciones realizadas con distintos instrumentos para estimar el contenido de MS en los pastoreos de salida para los tratamientos de primavera.

SALIDA									
21 DE MARZO DE 2005									
GRASSMASTER		SWARD STICK			PLATO				
	PROMEDIO	INICIAL	FINAL	ALTURA	INICIAL	FINAL	Nº REP.	ALTURA	KG MS/HA
T1 R1		30129	31848	5,62	41336	42759	146	9,7466	1295,62
T1 R2		40537	42104	8,66	49469	50713	123	10,114	1336,75
T1 R3		43823	45488	6,7	51918	53172	129	9,7209	1292,74
T2 R1		28391	30111	5,6	39891	41317	163	8,7485	1183,83
T2 R2		37050	38777	5,46	46845	48143	126	10,302	1357,78
T2 R3		45502	47211	5,82	53188	54472	135	9,5111	1269,24
T3 R1		33605	35270	6,7	44143	45527	143	9,6783	1287,97
T3 R2		35281	37031	5	45532	46833	132	9,8561	1307,88
T3 R3		42119	43807	6,24	50726	51911	124	9,5565	1274,32
T4 R1		31860	33586	5,48	42772	44128	139	9,7554	1296,6
T4 R2		38791	40518	5,46	48158	49451	136	9,5074	1268,82
T4 R3		47221	48991	4,6	54488	55703	119	10,21	1347,53

ANEXO 16: Mediciones realizadas con distintos instrumentos para estimar el contenido de MS en los tratamientos de verano a entrada de pastoreo

19 de marzo de 2005 (Verano)									
ENTRADA									
GRASSMASTER		SWARD STICK			PLATO				
	PROMEDIO	INICIAL	FINAL	ALTURA	INICIAL	FINAL	Nº REP.	ALTURA	KG MS/HA
T1 R1	1212	66100	67580	10,40	70832	72999	152	14,26	1670
T1 R2	1828	71995	73437	11,16	79644	81273	110	14,81	1718
T1 R3	1400	74839	76262	11,54	83487	85340	127	14,59	1699
T2 R1	772	64601	66049	11,04	69195	70818	147	11,04	1394
T2 R2	1444	70467	71960	10,14	78163	79473	106	12,36	1507
T2 R3	1047	76315	77892	8,46	85502	86685	110	10,75	1369
T3 R1	1610	67622	69069	11,06	72692	74854	152	14,22	1667
T3 R2	1852	69101	70432	13,38	75713	77946	148	15,09	1742
T3 R3	1563	79482	81041	8,82	86874	88900	136	14,90	1725
T4 R1	1335	63044	64567	9,54	67448	69184	157	11,06	1395
T4 R2	2248	73472	74784	13,76	81426	83211	103	17,33	1934
T4 R3	1083	77941	79406	10,70	90230	91444	102	11,90	1468

ANEXO 17: Mediciones realizadas con distintos instrumentos para estimar el contenido de MS en los tratamientos de verano a salida de pastoreo realizado el 20 de marzo

SALIDA								
GRASSMASTER	SWARD STICK			PLATO				
PROMEDIO	INICIAL	FINAL	ALTURA	INICIAL	FINAL	Nº REP.	ALTURA	KG MS/HA
T1 R1	85437	87157	5,6	17450	18892	117	12,32	1584,4
T1 R2	18931	20607	6,48	23700	25785	162	12,87	1645,5
T1 R3	27160	28910	5	20690	22198	123	12,26	1577,1
T2 R1	83631	85397	4,68	30889	32513	181	8,972	1208,9
T2 R2	21334	23016	6,36	35201	36500	144	9,021	1214,3
T2 R3	32140	33927	4,26	32601	33814	138	8,79	1188,5
T3 R1	87214	88841	7,46	22153	23666	121	12,5	1604,5
T3 R2	23034	24784	5	25836	27396	124	12,58	1613
T3 R3	36590	38283	6,14	19005	20523	161	9,429	1260,00
T4 R1	81839	83574	5,3	29314	30831	179	8,475	1153,2
T4 R2	16484	18179	6,1	33911	35172	147	8,578	1164,8
T4 R3	34777	36574	4,06	27456	28863	150	9,38	1254,6

ANEXO 18: Numero de macollos/m² y puntos de crecimiento de trébol de las distintas especies que conforman la pradera, estos datos fueron obtenidos a fin de la estación de verano.

MACOLLOS (nº)	T1 R1	T1 R2	T1 R3	T2 R1	T2 R2	T2 R3	T3 R1	T3 R2	T3 R3	T4 R1	T4 R2	T4 R3
Ballica	160	180	301	160	138	238	265	206	349	155	189	188
Otras Gramíneas	181	114	80	212	168	55	168	193	32	40	57	77
Trébol blanco	1	1	0	14	3	1	4	9	8	13	0	11
Hoja ancha	2	0	4	1	0	0	1	2	1	2	0	3
PESO (gramos)												
Ballica	3,7	4,2	8,2	3,2	4,4	5,9	6,3	5,6	8,6	3	5,2	5,7
Otras Gramíneas	2,6	2,5	0,9	3,3	3,2	1,4	3,1	0,9	0,5	0,5	1,2	0,6
Trébol blanco	0	0	0	0,4	0,1	0,2	0,1	0,5	0,2	0,3	0	1,1
Hoja ancha	0,7	0	0,3	0,2	0	0	0	0,4	0,2	0,6	0	0

Promedios	T 1	T 2	T 3	T 4
MACOLLOS (nº)				
Ballica	214	179	273	177
Otras Gramíneas	125	145	131	58
Trébol blanco	0,7	6,0	7,0	8,0
Hoja ancha	2,0	0,3	1,3	1,7
PESO (gramos)				
Ballica	5,4	4,5	6,8	4,6
Otras Gramíneas	2,0	2,6	1,5	0,8
Trébol blanco	0,0	0,2	0,3	0,5
Hoja ancha	0,3	0,1	0,2	0,2

Porcentajes	T 1	T 2	T 3	T 4
MACOLLOS (nº)				
Ballica	62,6	54,1	66,2	72,4
Otras Gramíneas	36,6	43,9	31,7	23,7
Trébol blanco	0,2	1,8	1,7	3,3
Hoja ancha	0,6	0,1	0,3	0,7
PESO (gramos)				
Ballica	69,7	60,5	77,7	76,4
Otras Gramíneas	85,7	89,8	76,3	53,5
Trébol blanco	0,0	77,8	57,1	70,0
Hoja ancha	100,0	100,0	100,0	100,0

ANEXO 19 Composición botánica a comienzo de la estación de verano

LpA	OGA	TrA	HAA	MMA	
	42,6	33,8	1,5	2,5	19,6
	32,1	50,7	0,2	0,0	17,0
	69,0	11,9	0,6	1,8	16,7
	38,8	28,4	4,3	1,1	27,4
	42,6	30,2	0,2	0,3	26,7
	57,8	20,6	2,9	0,3	18,4
	43,8	25,7	2,4	5,6	22,5
	39,8	33,3	1,0	0,0	25,9
	75,6	2,3	5,5	0,7	15,9
	46,6	18,4	4,6	1,2	29,2
	46,1	26,3	1,1	0,0	26,5
	60,8	22,0	2,7	0,2	14,3

ANEXO 20 Composición botánica al término de estación de verano

LpD	OGD	TrD	HAD	MMD	
	30,4	18,8	1,1	0,2	49,6
	43,7	19,8	0,0	0,0	36,6
	60,1	7,6	0,2	0,0	32,1
	28,2	24,1	0,5	0,9	46,4
	26,0	12,4	0,0	1,3	60,4
	51,2	14,5	0,0	0,0	34,3
	29,6	29,4	0,3	0,0	40,7
	16,3	33,4	0,3	0,0	49,9
	66,3	0,7	0,0	0,0	32,9
	45,2	17,7	0,6	2,1	34,5
	17,2	39,1	0,2	0,6	43,0
	62,5	6,7	0,2	0,6	30,0