

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA DE AGRONOMÍA

**Efecto de la fertilización y del tipo de pradera sobre la
preferencia del pastoreo de vacas lecheras.**

Tesis presentada como parte de
los requisitos para optar al
grado de Licenciado en
Agronomía.

MACARENA SCANDRA HEREME SEPULVEDA

VALDIVIA – CHILE

2008

PROFESOR PATROCINANTE:

Ignacio López C.

Ing. Agr., Ph.D.

PROFESORES INFORMANTES:

Oscar Balocchi L.

Ing. Agr., M.Sc., Ph.D.

René Anrique G.

Ing. Agr., Mg.Sc., Ph.D.

AGRADECIMIENTOS

Al finalizar esta etapa quiero agradecer a todas las personas que de una u otra forma participaron en este proceso, que estuvieron a mi lado para darme todo su apoyo y ánimo para seguir adelante.

A mis padres, Jorge y Betty, gracias por apoyarme y confiar en mí en todo momento, por entregarme todo el cariño y consejos necesarios para lograr esta meta, los quiero mucho. A mi “mamilisa” por estar siempre conmigo entregándome todo su cariño y comprensión, ahora le puedo decir, que lo logramos!

También quiero agradecer a mi hermana, Carla y mi cuñado Rodrigo, que siempre estuvieron conmigo apoyándome en los momentos más difíciles que pasé y también por darme la alegría más grande, mi sobrino Vicente.

Quiero agradecer en forma especial a Roberto, quien estuvo conmigo durante todo este proceso que fue la universidad, gracias por todos los momentos que vivimos juntos y por todo el cariño que me entregaste, fuiste un gran apoyo. Te amo mucho.

A mi profesor patrocinante Ignacio López por confiar en mí para este proyecto, por su tiempo y dedicación, así como también a los profesores Oscar Balocchi y René Anrique por colaborar en el desarrollo de esta tesis.

Finalmente quiero agradecer a mis grandes amigos Coyhaiquinos Carmen, Dani y Marcelo, que a pesar de los años que han pasado seguimos tan unidos y amigos como siempre. A mis amigas y compañeras de universidad Chimi, Karito, Andru, Pepa y Sole, agradezco por haberlas conocido y haber podido compartir con ustedes durante todos estos años, gracias por todo el apoyo que me brindaron.

¡GRACIAS A TODOS!

INDICE DE MATERIAS

Capítulo		Página
1	INTRODUCCION	1
2	REVISION BIBLIOGRAFICA	3
2.1	Definición de pastoreo	3
2.1.1	Comportamiento animal durante el pastoreo	4
2.1.2	Pastoreo Preferencial	5
2.1.2.1	Palatabilidad	7
2.1.2.2	Preferencia	7
2.1.3	Factores que afectan el pastoreo animal	8
2.1.3.1	Factores de la planta	8
2.1.3.1.1	Disponibilidad	8
2.1.3.1.2	Estado fenológico	9
2.1.3.1.3	Características morfológicas de la pradera	9
2.1.3.2	Factores del animal que afectan el consumo durante el pastoreo	10
2.1.3.2.1	Estado fisiológico del animal	10
2.1.3.2.2	Raza	11
2.1.3.2.3	Peso vivo del animal	11
2.1.3.3	Factores ambientales que afectan el consumo	12
2.4	Preferencias pastoriles en otras especies animales	12
2.5	Praderas naturales	13
2.6	Praderas mejoradas	13
2.7	Praderas artificiales	14
3	MATERIAL Y METODO	15
3.1	Ubicación y duración del ensayo	15
3.2	Establecimiento	15

Capítulo		Página
3.3	Fertilización	16
3.3.1	Análisis químico de suelo	17
3.3.2	Dosis de Fertilización	17
3.4	Corte de la pradera	18
3.4.1	Variables evaluadas en la pradera	18
3.4.2	Variables del comportamiento animal evaluadas	19
3.5	Diseño experimental	19
3.5.1	Análisis de los datos	19
4	PRESENTACION DE RESULTADOS	20
4.1	Evaluación estival	21
4.2	Evaluación otoñal	23
4.3	Evaluación invernal	26
4.4	Evaluación primaveral	29
4.5	Promedio estacional	33
5	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	38
5.1	Metodología para evaluar la preferencia animal durante el pastoreo	38
5.2	Efecto de la fertilización sobre la pradera	38
5.3	Características de la pradera y preferencia animal	40
5.3.1	Composición botánica	40
5.3.2	Disponibilidad de forraje y altura sin disturbar	41
5.4	Comportamiento animal y evaluación de la preferencia en pastoreo	41
6	CONCLUSIONES	43
7	RESUMEN	44
	SUMMARY	46

Capítulo		Página
8	BIBLIOGRAFIA	48
	ANEXOS	61

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Especies y dosis sembradas en cada tipo de pradera	16
2	Análisis químico del suelo al inicio del período de evaluación	17
3	Disponibilidad de pradera (kg MS ha ⁻¹) para la evaluación estival (Diciembre 2005), según tipo de pradera y nivel de fertilización	21
4	Altura de pradera (cm) y comportamiento animal medidos durante el primer pastoreo (Diciembre 2005), según el tipo de pradera y nivel de fertilización	22
5	Disponibilidad de pradera (kg MS ha ⁻¹) para la evaluación otoñal (Mayo 2006), según tipo de pradera y nivel de fertilización	24
6	Altura de pradera (cm) y comportamiento animal medidos durante el segundo pastoreo (Mayo 2006), según el tipo de pradera y nivel de fertilización	25
7	Disponibilidad de pradera (kg MS ha ⁻¹) para la evaluación invernal (Agosto 2006), según tipo de pradera y nivel de fertilización	28
8	Altura de pradera (cm) y comportamiento animal medidos durante el tercer pastoreo (Agosto 2006), según el tipo de pradera y nivel de fertilización	29
9	Disponibilidad de pradera (kg MS ha ⁻¹) para la evaluación primaveral (Noviembre 2006), según tipo de pradera y nivel de fertilización	31
10	Altura de pradera (cm) y comportamiento animal medidos durante el cuarto pastoreo (Noviembre 2006), según el tipo de pradera y nivel de fertilización	31
11	Disponibilidad de pradera (kg MS ha ⁻¹) para el promedio estacional, según tipo de pradera y nivel de fertilización	34

Cuadro		Página
12	Altura de pradera (cm) y comportamiento animal medidos para el promedio estacional, según el tipo de pradera y nivel de fertilización	35

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Preferencia animal por partes de una planta según su estado fenológico	6
2	Distribución de las parcelas	16
3	Estructura canónica de las variables y especies evaluadas para el corte estival	22
4	Estructura canónica de los tratamientos para la evaluación estival	23
5	Estructura canónica de las variables y especies evaluadas durante el corte otoñal	26
6	Estructura canónica de los tratamientos para la evaluación otoñal	27
7	Estructura canónica de las variables y especies evaluadas durante el corte invernal	30
8	Estructura canónica de los tratamientos para la evaluación invernal	30
9	Estructura canónica de las variables y de las especies evaluadas para el corte primaveral	32
10	Estructura canónica de los tratamientos para la evaluación primaveral	33
11	Estructura canónica de las variables y especies evaluadas para el promedio estacional	36
12	Estructura canónica de los tratamientos para el promedio estacional	37

INDICE DE ANEXOS

Cuadro		Página
1	Disponibilidad de pradera (kg MS ha ⁻¹) para la evaluación estival (Diciembre 2005)	62
2	Altura de pradera (cm) y comportamiento animal medidos durante el primer pastoreo (Diciembre 2005)	63
3	Disponibilidad de pradera (kg MS ha ⁻¹) para la evaluación otoñal (Mayo 2006)	65
4	Altura de pradera (cm) y comportamiento animal medidos durante el segundo pastoreo (Mayo 2006)	66
5	Disponibilidad de pradera (kg MS ha ⁻¹) para la evaluación invernal (Agosto 2006)	68
6	Altura de pradera (cm) y comportamiento animal medidos durante el tercer pastoreo (Agosto 2006)	69
7	Disponibilidad de pradera (kg MS ha ⁻¹) para la evaluación primaveral (Noviembre 2006)	71
8	Altura de pradera (cm) y comportamiento animal medidos durante el cuarto pastoreo (Noviembre 2006)	72
9	Disponibilidad de pradera (kg MS ha ⁻¹) para el promedio estacional	74
10	Altura de pradera (cm) y comportamiento animal medidos para el promedio estacional	75

1 INTRODUCCION

La Región de Los Ríos se caracteriza por presentar un alto número de vacas lecheras, donde la alimentación de ellas está basada principalmente en el pastoreo de praderas permanentes, ya que constituye el sistema más económico para productores de la región (BALOCCHI, 2002). La producción de leche depende principalmente del consumo y calidad del forraje ofrecido, así como también del número y productividad de los animales utilizados (MAYNE y THOMAS, 1986 y WEBSTER, 1993).

La alimentación de las vacas lecheras adquiere importancia fundamental si se considera que ésta representa entre el 35 a 50% del costo total del litro de leche producido (KLEIN, 2001). Al mismo tiempo una dieta equilibrada en nutrientes mejora la producción de leche, sanidad y reproducción del ganado (WEBSTER, 1993)

Dentro del comportamiento que expresan los animales al momento de pastorear, existe la preferencia, que se define como la discriminación que presentan los animales entre tipos de praderas o entre los componentes de una pradera, cuando estos tienen la misma probabilidad de ser pastoreados (HODGSON, 1979).

Al analizar la preferencia de las vacas lecheras, como una respuesta del animal a la condición de la pradera, deben tomarse en cuenta distintas variables como la altura sin disturbar, composición botánica y disponibilidad de forraje, ya que éstas pueden alterar variables como el tiempo de pastoreo y número de bocados (HOLMES, 1980; FORBES, 1986).

A pesar de lo anterior, la información sobre la preferencia de vacas lecheras durante el pastoreo es escasa, ya que la mayoría de los ensayos sobre este tema se han realizado en caprinos, ovinos y ciervos, existiendo pocos antecedentes sobre esta respuesta en los bovinos (VIVAR, 2003; ANDWANTER, 2006).

Se plantea como hipótesis que las vacas lecheras expresan grados de preferencia entre praderas en diferente condición, de manera que las más preferidas son praderas compuestas por especies de altas tasas de crecimiento.

Los objetivos de esta investigación fueron:

- Determinar la preferencia de vacas lecheras, entre praderas de diferente condición, durante el pastoreo.
- Evaluar el tiempo de pastoreo, número de bocados y bocados por minuto, en vacas lecheras que pastorean praderas en diferente condición.

2 REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1. Definición de pastoreo.

El pastoreo se define como la remoción de plantas o partes de ellas por sobre otras, realizado por animales herbívoros (HODGSON, 1979), y está regulado por la intensidad, frecuencia y carga animal que se aplique (MARCHI, 1993). El pastoreo se produce por una necesidad de los herbívoros de alimentarse, siendo limitado principalmente por factores como la búsqueda del alimento (para lo cual deben desplazarse), satisfacer las necesidades nutricionales del animal (ANCHORENA, 1988) y la elección de la especie o parte de ella que va consumir (STUTH, 1991).

Durante el pastoreo, el animal se enfrenta a una serie de decisiones, entre las que están: el ingerir o no él o los bocados en una localización particular y luego cuál de los componentes de la pradera consumir (HODGSON, 1986).

La gran ventaja del pastoreo es que los animales obtienen su propio forraje sin necesidad de incurrir en grandes costos económicos, pero posee la desventaja de que en esas condiciones de alimentación no es posible predecir el consumo individual, por lo mismo no se conoce la energía ni los elementos nutritivos consumidos por el animal y es más complicado formular dietas que satisfagan en forma adecuada las necesidades nutricionales del animal (ROOK y YARROW, 2000 y HAZARD, 2004).

Dentro del proceso de pastoreo, la frecuencia e intensidad de pastoreo pueden influir en la habilidad de las plantas para competir, modificando la composición botánica y productividad de la pradera (HOLMES y WILSON 1987; CARRÈRE *et al.*, 1997 y HEDON y BRISKE, 2002). Frecuentemente junto con un pastoreo intensivo se estimula la reducción de especies, en contraste con el pastoreo poco frecuente que resulta en una baja densidad de la pradera y estimula la altura del tallo (HOLMES, 1980).

2.1.1 Comportamiento animal durante el pastoreo. La actividad típica de los animales pastoreando puede ser descrita en términos de un movimiento estable hacia adelante, con la cabeza girándola de lado a lado por sobre las piernas delanteras, el forraje empieza a ser juntado por los labios (y lengua en bovinos) y lo agarran entre los incisivos inferiores y la almohadilla dental, luego es cortado con una sacudida brusca de cabeza. Este forraje cortado es manipulado en la parte de atrás de la boca, por la lengua y movimientos de mandíbula antes de ser tragado (HOLMES, 1980 y HODGSON, 1986).

La tasa normal de bocados de una vaca lechera varía desde 40 a 70 bocados por minuto (HOLMES, 1980; PHILLIPS *et al.*, 1999), cada uno de los cuales contiene entre 1 a 2 g MS bocado⁻¹ (GLAUBER, 2002). Sin embargo para mejorar el consumo del animal es imprescindible optimizar cada bocado, debiendo ser mínimo de 0,5 g MS cada uno (COMBS, 2003).

GIBB *et al.*, (1986) citado por MAYNE y WRIGTH (1988), demostraron mediante investigaciones que durante las épocas de pastoreo, los animales consumieron preferentemente praderas mantenidas a una altura superior a 5 cm. Así cuando la altura de la pradera disminuye, la tasa de consumo de forraje (g MS min⁻¹) puede ser mantenida a través de cambios en la tasa de bocados y en el consumo por bocado (HODGSON, 1986).

Otra adaptación del animal a praderas de menor altura, es a través de un aumento en el tiempo de pastoreo (Chambers *et al.*, 1981 citado por HODGSON, 1986 y MAYNE y WRIGTH, 1988). Esta alza en el tiempo de pastoreo parece ser una respuesta compensatoria por parte del animal para una disminución de la tasa de consumo, sin embargo, esta compensación es rara vez suficiente para prevenir una caída en el consumo diario, una vez que la tasa de consumo empieza a decaer (HODGSON, 1986).

El tiempo de pastoreo puede variar entre 6 a 11 horas por día, normalmente separado en dos periodos, uno antes del anochecer y el otro después del amanecer (HOLMES, 1980). La cantidad de tiempo que los animales ocupan para pastorear es

muy variable, dependiendo entre otras cosas de la calidad y cantidad de plantas disponibles y sobre todo el estado fisiológico del animal (FORBES, 1986).

El comportamiento de los animales durante el pastoreo se ve afectado por la oferta de forraje, ésta es variada según la época del año, presentando la máxima tasa de crecimiento en primavera (octubre y noviembre). Por el contrario, en la época estival la tasa de crecimiento disminuye como consecuencia del déficit hídrico y las altas temperaturas (BALOCCHI, 1999). Producto de este fenómeno, los tiempos de pastoreo en primavera son menores, con largos períodos de búsqueda de puntos de alimentación, mientras que en verano ocurre lo contrario (STUTH, 1991).

Generalmente después de cada período de pastoreo hay un período de rumia (HOLMES, 1980), la mayor parte del pastoreo se realiza durante las horas del día, con más periodos de rumia durante la noche (HODGSON, 1990). En climas muy calurosos, el pastoreo se realiza principalmente en las horas mas frías de la noche (FORBES, 1986; STUTH, 1991 y ROMNEY y GILL, 2000).

El consumo de agua en los animales durante el pastoreo es fundamental, ya que se debe lograr un equilibrio entre los alimentos ingeridos y el agua proporcionada, por este motivo, los receptáculos de agua no se deben encontrar a una distancia superior a 1,6 km del lugar donde ellos pastorean (SENFT *et al.*, 1987 y STUTH, 1991).

2.1.2 Pastoreo Preferencial. Los animales herbívoros pueden ser selectivos al pastorear (TAINTON *et al.*, 1996) y cuando hay abundancia de forraje disponible, el animal es libre de seleccionar parte de plantas o sus especies preferidas, debido a su aceptable gusto, olor, tacto o una combinación de ellos (Ellis, 1978 citado por FORBES, 1995 y HODGSON y BROOKES, 1999). Dentro de estos el olor parece ser de importancia particular (FORBES 1986), mostrándose así preferencia de hojas por sobre tallos (Ellis, 1978 citado por FORBES, 1995 y Van Dyne *et al.*, 1980 citado por HODGSON, 1981) y por el material verde por sobre el café (LYONS y MACHEN, 2000).

Esta respuesta preferencial expresada por el animal, no es fácil de explicar, sin embargo puede ser asociado con diferencias en la fibra estructural de hojas y tallos, tejidos de hojas jóvenes o maduras, y de las características de la superficie y turgencia de tejido vivo o muerto (HODGSON, 1986 y MEJIAS, 2002). La preferencia pastoril ocurre como consecuencia de una interacción entre las características del forraje y las características del animal, como son los requerimientos alimenticios, la anatomía de la boca y el comportamiento en el pastoreo (STUTH, 1991).

La preferencia ejercida por los animales durante el pastoreo sobre los diferentes componentes de la pradera (especies de plantas o unidades morfológicas), aumenta cuando en ésta se producen contrastes en la madurez y características físicas o químicas de las plantas (HODGSON, 1986). En la Figura 1, se observa que los animales prefieren hojas verdes jóvenes, si éstas no están presentes entonces prefieren hojas verdes maduras, seguido por tallos verdes, hojas muertas y por último tallos muertos (LYONS y MACHEN, 2000).

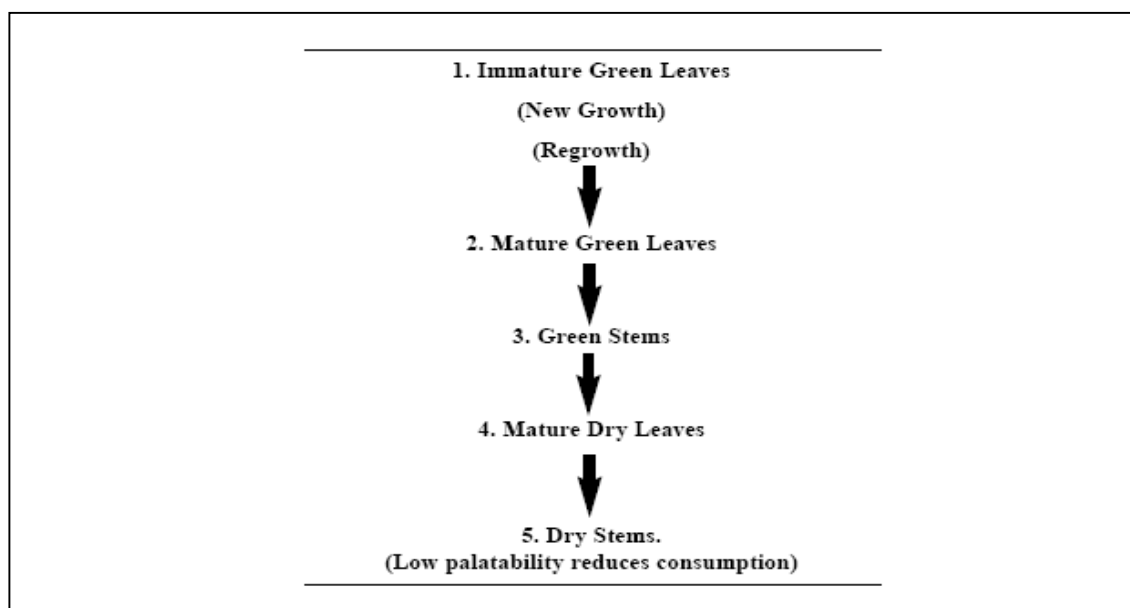


FIGURA 1. Preferencia animal por partes de una planta según su estado fenológico.

Fuente: LYONS y MACHEN (2000).

Al analizar el pastoreo preferencial como una respuesta animal, se hace necesario definir los términos de palatabilidad y preferencia durante el pastoreo.

2.1.2.1 Palatabilidad. Se describe como el conjunto de impresiones que provoca un alimento a todos los sentidos del animal, no se puede considerar como la calidad del alimento, porque depende de la experiencia y estado metabólico del animal (FORBES, 1986).

Según HODGSON (1979), la palatabilidad puede ser definida como “agradable al gusto”, y en ese sentido describe una característica inherente a las plantas que estimulan su consumo a través de su preferencia (MARCONI, 1992).

La palatabilidad está determinada por la apariencia, olor, gusto, textura y temperatura, entre otras propiedades sensoriales del alimento, éstas a su vez son afectadas por la naturaleza física y química del alimento. En una investigación la palatabilidad es medida dando a animal la opción de dos o más alimentos, de modo que ellos puedan expresar su preferencia (Ball *et al.*, 2002 citado por ROSARIO, 2005).

2.1.2.2 Preferencia. Se define como la discriminación que presentan los animales durante el pastoreo, entre componentes de un pastizal, si todos están disponibles sin restricción (HODGSON, 1979). Además, se describe como una respuesta que expresan los animales a las características químicas y físicas de hojas, que afectan el tacto, gusto, visión y olfato (HODGSON y BROOKES, 1999).

La preferencia puede ser medida sólo en condiciones de pastoreo muy controladas, en pequeños esquemas donde se proporcione la información directa (HODGSON, 1981), como por ejemplo ensayos de cafetería (HODGSON, 1981 y MERTENS, 1994).

Otra forma de explicar el concepto de preferencia es a través de la diferencia entre la dieta consumida y la composición de la pradera, lo que puede ser considerado como una discriminación premeditada (Barthram *et al.*, 1984 citado por HODGSON, 1986).

En el caso de los bovinos se ha podido observar que ellos prefieren una cobertura vegetal más alta y diversa, rechazando aquellos sectores con altos niveles de pedregosidad y que se encuentren en pendientes muy marcadas (SENFTE *et al.*, 1987 y ALDEZABAL *et al.*, 2002).

La preferencia por una especie en particular depende de su abundancia, del grado de presencia de otras especies (STUTH, 1991), de la altura en la cual se encuentre dentro del estrato de pastoreo (HODGSON, 1990), así como también de las características morfológicas, estado fenológico y la disponibilidad de forraje (TAINTON *et al.*, 1996). Como un ejemplo de la preferencia que expresa el animal al momento de pastorear, está la discriminación a favor de *Lolium perenne* y *Trifolium repens* cuando estas especies están agrupadas y no así cuando están uniformemente entremezcladas en la pradera (CLARK y HARRIS, 1985).

2.1.3 Factores que afectan el pastoreo animal. El consumo de forraje de los animales en pastoreo puede ser considerado en términos de balance entre el efecto metabólico, físico y controles del comportamiento, todo lo cual puede ser influenciado por las variables de las plantas y animales (HODGSON, 1986; HODGSON *et al.*, 1991).

2.1.3.1 Factores de la planta. La composición botánica y morfológica de la vegetación pueden ejercer un efecto marcado sobre la preferencia de los animales en pastoreo, además de producir variaciones en la estructura de la pradera y en la distribución de los componentes dentro de ella, que influyen la oportunidad de seleccionar (HODGSON, 1981). En el pastoreo animal hay muchos factores no nutricionales que afectan el consumo, tal como la densidad y estructura de la pradera, y la habilidad del animal para adaptarse a estas modificaciones durante el pastoreo (HOLMES, 1987; MAYNE y WRIGTH, 1988 y HODGSON, 1994).

2.1.3.1.1 *Disponibilidad.* En cuanto a la disponibilidad de forraje existen factores que la limitan, como son el número de animales por superficie y la velocidad de crecimiento de las plantas, que varía de acuerdo a la especie y a la época del año (HAZARD, 2004). Con un aumento en la disponibilidad, el animal responde aumentando el tamaño

del bocado y declinando la tasa de bocados, en cambio cuando la disponibilidad de forraje es baja, los animales disminuyen el tamaño de bocado, aumentando la tasa de bocado y el tiempo de pastoreo para compensar el menor consumo de forraje (HODGSON, 1986).

La disponibilidad de forraje no significa solamente una cierta cantidad de plantas creciendo en la pradera, sino que se refiere a las partes de las plantas disponibles para que al momento de pastorear el animal pueda elegir entre ellas (LYONS Y MACHEN, 2000).

2.1.3.1.2 *Estado fenológico*. Los animales tienden a evitar especies que se encuentran en estado reproductivo (SHEWMAKER *et al.*, 1997), o bien, son seleccionadas con menor frecuencia que aquellas que se encuentren en estado vegetativo (STUTH, 1991).

En praderas de zonas templadas en estado vegetativo existen diferencias en el consumo de los diferentes horizontes, ya que el horizonte superior está compuesto principalmente por hojas verdes de alta digestibilidad, y el inferior por pseudotallos y material muerto. En relación a esto, Forbes (1982) citado por MAYNE y WRITH (1988), examinó la dieta seleccionada por vacas cuando pastorearon una pradera dominada por *L. perenne* en estado vegetativo, y observó que la mayor proporción de la dieta correspondía a hojas verdes y los pseudotallos y material muerto correspondían a una proporción muy baja.

JARAMILLO (2003), sugiere que plantas en estado vegetativo con láminas más largas y delgadas, teniendo similar área foliar y materia seca ofrecida, que plantas de láminas más cortas y anchas, se destacarían en la pradera, siendo selectivamente pastoreadas por ovinos.

2.1.3.1.3 *Características morfológicas de la pradera*. La altura de la pradera influye en forma directa sobre el consumo de forraje durante el pastoreo, ya que aumenta el tamaño de bocado (FORBES, 1986 y HODGSON, 1986), al igual que la densidad de la pradera (FORBES, 1986 y SMIT *et al.*, 2005).

La masa y estructura de la pradera afectan el comportamiento ingestivo y por lo tanto el consumo de forraje. La estructura de la pradera ha sido definida como la distribución y arreglo espacial de las plantas dentro de una comunidad (RHODES y COLLINS, 1993). La distribución vertical ejerce la mayor influencia sobre el comportamiento ingestivo en praderas sembradas templadas, mientras que en praderas tropicales las variables asociadas con la densidad de hojas y la relación hoja-tallo son de importancia dominante (HODGSON, 1981).

El nivel de desarrollo de la vaina y el hábito de crecimiento de los macollos influyen la altura y posición de las láminas, las cuales son preferidas por los animales (STUTH, 1991) Por lo tanto, los animales sobre la pradera, tienden a concentrar la actividad del pastoreo sobre superficies con plantas que contienen una mayor proporción de hojas en relación a tallos (HOLMES, 1980 y HODGSON y BROOKES, 1999).

La presencia en las plantas de hojas duras, espinas (STUTH, 1991) y pubescencia en las hojas (MAYLAND y SHEWMAKER, 1999), afectan en forma negativa el consumo de los animales durante el pastoreo.

2.1.3.2 Factores del animal que afectan el consumo durante el pastoreo. El consumo voluntario de forraje esta regulado por las características propias del animal (HODGSON, 1986), donde el estado fisiológico y productivo tienen el mayor impacto sobre el consumo (MAYNE y WRIGTH, 1988). A continuación se analizan los factores más relevantes.

2.1.3.2.1 *Estado fisiológico del animal.* El estado fisiológico del animal tiene una influencia significativa sobre el consumo diario de forraje (PENNING *et al.*, 1998; GIBB *et al.*, 1999 y CHRISTIE *et al.*, 2000).

Durante la etapa de crecimiento el animal va cambiando su consumo de forraje para ajustar su requerimientos nutricionales (FORBES, 1986). En los periodos de crecimiento el animal muestra un mayor consumo por unidad de peso metabólico, que un animal en etapa adulta no lactante (RUIZ y VASQUEZ, 1983).

El consumo de forraje aumenta en las primeras etapas de gestación, mientras que en el último mes de preñez el consumo declina (FORBES, 1986).

En animales en etapa de lactación el consumo de forraje aumenta producto de la mayor energía demandada por la producción de leche. Se estima que el consumo de forraje aumenta en 0.24 – 0.25 kg MS/kg aumentado de grasa corregida por leche producida (Curran y Holmes, 1970 citado por MAYNE y WRIGTH, 1988). Este aumento parece ser primero conseguido por un mayor tiempo de pastoreo, a través de cambios en la tasa de bocado (FARRUGIA, 2006). Según investigaciones, se observó que el tiempo de pastoreo era de 12 min/kg adicional de leche producida (Journet y Dermarquilly, 1979 citado por MAYNE y WRIGTH, 1988; PARSONS *et al.*, 1994; GIBB *et al.*, 1999 y FARRUGGIA, 2006).

Durante la lactación, los animales ejercen una mayor selección sobre el forraje disponible, esto debido a que buscan nutrientes específicos necesarios para la lactación, por ejemplo proteína. (FARRUGGIA, 2006).

2.1.3.2.2 *Raza*. El genotipo y la etapa de desarrollo del animal influyen las necesidades por diversos nutrientes (FORBES, 1986). Por ejemplo, vacas Holstein tienen un mayor consumo de materia seca (22%) que las vacas Jersey. Dentro de una raza, el consumo está más relacionado a la edad que al peso corporal, sin embargo, si una de estas variables actúa en forma independiente no es muy probable que controlen el consumo del animal (WAGNER *et al.*, 1986).

2.1.3.2.2 *Peso vivo del animal*. Numerosos estudios han demostrado que el consumo de forraje varía con el peso vivo del animal. Journet *et al.*, 1965 citado por MAYNE y WRIGTH, 1988, observaron que el consumo de materia seca aumentó 0,74 kg por cada 100 kg aumentados de peso vivo. Por ejemplo, animales con un buen estado nutricional son más selectivos que animales de bajo estado nutricional (LAUNCHBAUGH *et al.*, 1999).

Animales de bajo peso como consecuencia de una desnutrición previa están también propensos a mostrar aumentos en la actividad de pastoreo y en el consumo de forraje por unidad de peso corporal (Arnold, 1981 citado por HODGSON, 1986).

2.1.3.3 Factores ambientales que afectan el consumo. Influyen en el consumo la temperatura, viento, radiación, lluvia y altitud. Dentro de estos el que tiene más importancia según estudios realizados es la temperatura, ya que influye directamente sobre el animal y su consumo de alimento y de agua, entre otros. En la zona de sur del país los factores que causan problemas en un plantel lechero son el viento y la lluvia, ya que los animales por esto dejan de comer y disminuyen su producción (HAZARD, 2004).

Altas temperaturas ambientales acompañadas con alta humedad ambiental reducen el consumo de alimentos, y por otro lado, bajas temperaturas usualmente estimulan el consumo (CHEEKE, 1999).

2.2 Preferencias pastoriles en otras especies animales.

El pastoreo en forma preferencial varía entre las especies animales, por ejemplo por las diferencias en el tamaño y estructura de la boca entre las especies de animales (HODGSON, 1986; FORBES y MAYES; 2002), siendo la preferencia mayor en ovinos que en bovinos (CUEVAS, 1980). En el caso de las ovejas, éstas prefieren hierbas; a las cabras les gusta comer ramas y hojas pequeñas (HELGUERO, 2005), así como también plantas herbáceas ubicadas en la base de plantaciones de árboles (PRESTON, 2005). Los ovinos generalmente escogen una dieta con alta proporción de hojas verdes y de mayor valor nutritivo que las dietas de bovinos, incluso prefieren praderas relativamente uniformes (Jamieson y Hodgson, 1979 citado por HODGSON, 1986).

En el caso de los ovinos se ha comprobado que estos prefieren *T. repens*, ya que ellos seleccionan una alta proporción en relación a la pradera disponible, esto puede ser explicado porque los ovinos crecen más rápido y producen más leche que cuando consumen una dieta basada en *L. perenne* (FORBES, 1986).

2.3 Praderas naturales.

La superficie ocupada por las praderas naturalizadas y mejoradas en la Región de los Ríos, corresponde a 165.294 ha y 169.796 ha, respectivamente (CHILE, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS, 2007).

Las praderas naturales corresponden a terrenos utilizados para pastoreo directo, presentando una vegetación que crece en forma natural sin ninguna intervención efectuada por el hombre. Se incluyen además las tierras con vegetación arbustiva o montes siempre que se utilicen principalmente para el pastoreo, además se incluyen tierras semipantanosas que se utilicen para alimentación de ganado (PALADINES y MUÑOZ, 1982).

Las praderas naturales se caracterizan por presentar una gran variedad de especies, dominadas principalmente por gramíneas perennes, presentándose también especies de hoja ancha y leguminosas que no sobrepasan el 5% del total. (BALOCCHI y LÓPEZ, 1996).

En ensayos realizados en Osorno, se ha podido determinar que el rendimiento anual de materia seca de una pradera naturalizada de suelos trumaos, con y sin fertilización es de aproximadamente 12 y 7 ton MS/ha, respectivamente (TEUBER, 1988).

Dentro de las especies que componen una pradera naturalizada podemos encontrar *T.repens*, *Lotus uliginosus*, *Dactylis glomerata*, *Holcus lanatus*, *Bromus catharticus*, *Bromus valdivianus*, *Arrhenaterum elatius ssp. bulbosus*, *Paspalum dasyplerus*, *Agrostis capillaris*, *Antoxanthum odoratum* (TEUBER, 1996).

2.4 Praderas mejoradas.

Este tipo de praderas son aquellas praderas naturales que han sufrido algún manejo, tales como fertilización, control de malezas, apotramiento, etc. También se incluyen en este grupo las praderas artificiales con más de 10 años de sembradas (PALADINES y MUÑOZ, 1982).

2.5 Praderas artificiales.

Corresponden a terrenos que se utilizan permanentemente con cultivos forrajeros, con un plazo no superior a 10 años. La superficie correspondiente a cereales asociados con forrajeras permanentes, se considera totalmente bajo este concepto. En este tipo de praderas no existe mucha variedad de cultivos, incluso pueden llegar a monocultivo. Se dividen en praderas de rotación corta, que no duran más de 2 años y de rotación larga, que tiene una duración de más de 2 años (PALADINES y MUÑOZ, 1982).

Las principales especies en una pradera artificial son *T. repens* y *D. glomerata*, siendo la que se presenta con mayor frecuencia *L. perenne* y en algunas ocasiones *Festuca arundinacea* (TEUBER, 1996)

3 MATERIAL Y METODO

3.1 Ubicación y duración del ensayo.

El ensayo se realizó en la Estación Experimental Santa Rosa, de la Universidad Austral de Chile, ubicada a 4 km de Valdivia (39°47'13" Latitud sur y a 73°13'57" oeste). El tipo de suelo que presenta es Andisol (Trumao), clasificado como Duric Hapludans. La capacidad de uso potencial de este suelo es de II y III (NISSEN y BARRIA, 1974). Las pendientes varían entre 1% y 15%.

Valdivia posee a un clima templado lluvioso con influencia mediterránea, que corresponde a un clima húmedo y con posibilidades de precipitaciones anuales (GASTÓ *et al.*, 1993).

El estudio tuvo una duración de un año, desde diciembre de 2005 a diciembre de 2006, realizando siete pastoreos durante dicho periodo, siendo evaluados uno por cada estación.

3.2 Establecimiento.

Este ensayo se estableció entre el 7 y el 27 de septiembre del 2002, las praderas fueron sembradas a una distancia entre hileras de 17,5 cm, chorro continuo. Se establecieron tres tratamientos diferentes: pradera naturalizada sembrada (PNS), donde se encuentran las especies frecuentes de una pradera naturalizada del sur de Chile, pastura sembrada (PS), con dos especies de alto valor forrajero y pradera mejorada sembrada (PMS), correspondió a aquella establecida con especies naturalizadas y especies sembradas comúnmente (Cuadro 1).

La distribución de los distintos tratamientos se muestra en la Figura 2.

CUADRO 1 Especies y dosis sembradas en cada tipo pradera.

Tipo de pradera	Especie	g/parcela	kg/ha
Pradera naturalizada sembrada	<i>B. valdivianus</i>	97,8	30,0
	<i>H. lanatus</i>	37,1	8,0
	<i>A. capillaris</i>	17,6	5,0
	<i>A. elatius</i> spp bulbosus	120,4	30,0
	<i>L. uliginosus</i>	9,8	2,0
Pradera mixta sembrada	<i>L. perenne</i>	43,0	15,0
	<i>B. valdivianus</i>	49,0	15,0
	<i>T. repens</i>	15,0	5,0
Pastura sembrada	<i>L. perenne</i>	86,3	30,0
	<i>T. repens</i>	15,0	5,0

	Parcela	Tratamientos	Bloque
	1	PMS – CF	1
	2	PS – SF	
	3	PNS – SF	
	4	PMS – SF	
	5	PS – CF	
	6	PNS – CF	
	7	PMS – SF	2
	8	PNS – CF	
	9	PS – SF	
	10	PMS – CF	
	11	PNS – SF	
	12	PS – CF	
	13	PNS – SF	3
	14	PS – CF	
	15	PMS – CF	
	16	PNS – CF	
	17	PS – SF	
	18	PMS – SF	

PNS: Pradera naturalizada sembrada, **PMS:** Pradera mixta sembrada, **PS:** Pastura sembrada, **CF:** con fertilización, **SF:** sin fertilización.

FIGURA 2 Distribución de las parcelas.

3.3 Fertilización.

Las praderas fueron manejadas bajo dos niveles de fertilización: con fertilización y sin fertilización. En las praderas con fertilización (CF) se buscó que las especies pudieran expresar su potencial de crecimiento sin restricción de fertilidad, respecto a las praderas no fertilizadas (SF), donde se buscó evaluar el comportamiento de ellas al encontrarse con restricciones de fertilidad.

3.3.1 Análisis químico de suelo. Al comienzo de esta investigación (Diciembre 2005), para determinar las dosis necesarias para fertilizar los tratamientos, se tomaron muestras de suelo de los primeros 20 cm de suelo. El análisis químico del suelo que correspondió al periodo durante el cual se desarrolló el ensayo se muestra en el Cuadro 2. Estos análisis fueron realizados en el Laboratorio de Suelos del Instituto de Ingeniería Agraria y Suelos de la Universidad Austral de Chile.

CUADRO 2 Análisis químico del suelo al inicio del período de evaluación (Diciembre 2005).

POTRERO	CON FERTILIZACIÓN	SIN FERTILIZACIÓN
pH agua (1:2,5)	6,3	5,7
pH CaCl 0,01 M (1:2,5)	5,5	5
Materia Orgánica (%)	13,8	14,2
N-Mineral (N-NO ₃ +NH ₄) (mg/kg)	21	14
Fósforo Olsen (mg/kg)	17,5	13,7
Potasio Intercambiable (mg/kg)	126	49
Sodio Intercambiable (cmol+/kg)	0,43	0,1
Calcio Intercambiable (cmol+/kg)	3,66	1,03
Magnesio Intercambiable (cmol+/kg)	0,78	0,25
SUMA DE BASES (cmol+/kg)	5,18	1,55
Aluminio Intercambiable (cmol+/kg)	0,08	0,41
CICE (cmol+/kg)	5,26	1,91
Saturación de Aluminio (%)	1,4	21,7
Azufre disponible (mg/kg)	25	32,7

3.3.2 Dosis de Fertilización. Durante el año en que se realizó el ensayo (diciembre 2005 – diciembre 2006), sólo en los tratamientos fertilizados se aplicaron 240 kg ha⁻¹ de nitrógeno y 224 kg ha⁻¹ de K₂O (1600 kg ha⁻¹ de salitre potásico) aportado en dosis iguales luego de cada pastoreo realizado.

En agosto del año 2006, se aplicaron 70 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (152 kg ha⁻¹ de superfosfato triple) y 1800 kg ha⁻¹ de CaCO₃ (1837 kg ha⁻¹ de magnecal), este último para mantener el pH constante. Todas las aplicaciones fueron en cobertera y al voleo.

3.4 Corte de la pradera.

La pradera fue pastoreada cada vez que existió un tratamiento que alcanzó los 20 cm. de altura no disturbada o al cumplirse 60 días desde el pastoreo anterior. Se evaluaron cuatro pastoreos en las siguientes fechas: 5 de diciembre de 2005, 10 de mayo de 2006, 24 de agosto de 2006 y 28 de noviembre de 2006.

Antes de cada pastoreo se cortaron y descartaron los cuatro bordes de cada parcela, 55 cm por cada lado, quedando una franja de 2,2 x 6,4 m. Luego se cortó una franja a lo largo de la parcela de 1,2 m de ancho x 6,4 m de largo, para finalmente obtener una superficie por parcela de 6,4 m de largo x 1 m de ancho, destinados al pastoreo.

Se confeccionaron tres pasillos con cerco eléctrico, paralelos y transversales al sentido de las parcelas (GRIFFITHS *et al.*, 2003). Cada pasillo, con 2,1 m de ancho, fue recorrido y pastoreado por una vaca, las cuales se seleccionaron al azar de la Lechería Santa Rosa de la Universidad Austral de Chile. Por último, se cortaron las parcelas dejando un residuo de 5 cm.

3.4.1 Variables evaluadas de la pradera. Se evaluaron las siguientes variables:

- Disponibilidad de la pradera. Se evaluó antes del pastoreo, se cortó una franja de 1.2 m x 6.4 m de la pradera en el sentido longitudinal de cada parcela a 5 cm de altura. El forraje cosechado fue pesado en verde, mezclado, y se le extrajo una muestra la cual se pesó en verde, se secó en un horno de aire forzado a 60°C por 48 h o hasta que alcanzó un peso constante. Posteriormente la muestra seca se pesó para obtener el porcentaje de materia seca con respecto al peso en verde de la misma. El valor de materia seca obtenido para la parcela se llevó a un equivalente por hectárea.

- Composición botánica por peso. Se realizó con otra sub-muestra extraída al azar de la franja cortada, se llevaron al Laboratorio del Instituto de Producción Animal, se separaron y secaron, para así obtener la participación porcentual de cada especie dentro de la muestra.

- Altura sin disturbar y altura sin disturbar residual. Con una vara para medir altura (Sward Stick), se apoyó en forma vertical sobre la pradera y mediante un dispositivo perpendicular que posee, se hace descender y se registró el primer contacto con la estrata superior de la pradera. Se realizaron 27 mediciones por parcela, antes y después del pastoreo, en el último caso la medición se realizó donde efectivamente habían pastoreado los animales.

3.4.2 Variables del comportamiento animal evaluadas. Se evaluaron las siguientes variables del animal:

- Tiempo de pastoreo. Se registró con un cronómetro, se inició una vez que las vacas ingresaron a cada parcela. Se consideró como tiempo de permanencia, el período de tiempo desde que la cabeza de la vaca entró a la parcela y hasta que la cabeza salió de la ella.

- Número de bocados totales. Fueron obtenidos mediante observación, contabilizando el total de bocados realizados por cada vaca en cada tratamiento.

3.5 Diseño experimental.

El diseño utilizado fue de bloques completos al azar con arreglo factorial de los tratamientos (3 tipos de pradera x 2 tipos de fertilización) con nueve repeticiones.

3.5.1 Análisis de los datos. Los datos obtenidos en el experimento fueron sometidos al análisis de varianza (ANDEVA) y el LSD como test de separación de medias. Cuando se detectaron interacciones significativas ($P < 0,05$), se utilizó el test de PDIFF (probabilidad de las diferencias), para la comparación de medias. Además se realizaron análisis de variables, para analizar las relaciones y asociaciones de las variables con los tratamientos.

4 PRESENTACION DE RESULTADOS

Las especies que poseían baja participación en la composición botánica se agruparon según fueran leguminosas, gramíneas y especies de hoja ancha. Los grupos fueron los siguientes:

- Leguminosas: *L. uliginosus* y *T. repens*.
- Otras gramíneas: *A. elatius* spp. *bulbosum* y *Poa annua*.
- Hoja ancha: *Leontodon nudicaulis*, *Hypochaeris radicata*, *Rumex acetocella*, *Plantago lanceolata* y *Senecio erraticus*.

4.1 Evaluación estival (Diciembre 2005). El Cuadro 3 muestra las variables evaluadas en la pradera para el corte de verano, realizado el 5 de Diciembre de 2005.

Por tipo de pradera y nivel de fertilización no se obtuvieron diferencias significativas para las variables. La excepción a lo anterior, correspondió a *L. perenne* que presentó interacción entre el tipo de pradera y nivel de fertilización, donde PMS y PS revelaron una mayor producción de esta especie con respecto al resto de los tratamientos.

El Cuadro 4 muestra las alturas sin disturbar y las variables del comportamiento animal medidas durante la evaluación estival (Diciembre 2005). Entre los tipos de praderas no se obtuvieron diferencias significativas para las variables. Las praderas fertilizadas tuvieron una mayor ($P < 0,001$) altura sin disturbar que las no fertilizadas.

La Figura 3 muestra la estructura canónica de las variables evaluadas y de las distintas especies contenidas en los tratamientos para la evaluación estival. El estadístico multivariado Wilk's Lambda indicó que existieron diferencias estadísticas significativas ($P < 0,05$). En conjunto las dos variables canónicas explicaron 96% de las diferencias entre los tratamientos. La disponibilidad de materia seca, otras especies

gramíneas, especies de hoja ancha y la altura sin disturbar residual no explicaron diferencias entre los tratamientos.

Can 1 explicó 80% de las diferencias y mostró una asociación positiva entre *L. perenne*, materia muerta y la altura sin disturbar, las cuales se relacionaron en forma inversa con el aumento de *H. lanatus*. El tiempo de pastoreo, número de bocados y los bocados por minuto presentaron una asociación positiva entre sí. Can 2 explicó 15% de las diferencias, donde *B. valdivianus*, *H. lanatus* y la altura sin disturbar, se relacionaron en forma inversa con las especies leguminosas y *A. capillaris*.

CUADRO 3 Disponibilidad de pradera (kg MS ha⁻¹) para la evaluación estival (Diciembre 2005), según tipo de pradera y nivel de fertilización.

Tipo de pradera	DispMS	Lp	Bv	HI	Ac	OGr	Leg	HA	MatM
PMS	1358,47	-	334,85	135,31	285,15	0,00	52,07	161,92	93,00
PS	1327,09	-	167,02	18,45	203,87	5,98	105,09	370,00	176,54
PNS	1705,21	-	653,54	234,33	163,48	11,89	94,48	292,76	115,54
Signif. ¹	n.s.	-	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Nivel de fertilización									
CF	1845,66	-	563,79	141,29	126,03	9,48	46,02	338,92	207,61
SF	1081,52	-	206,49	117,43	308,96	2,43	121,74	210,86	49,1
Signif. ¹	n.s.	-	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Tratamiento									
PMS/CF	-	543,67 a	-	-	-	-	-	-	-
PS/SF	-	57,87 b	-	-	-	-	-	-	-
PNS/SF	-	86,96 b	-	-	-	-	-	-	-
PMS/SF	-	48,69 b	-	-	-	-	-	-	-
PS/CF	-	502,43 a	-	-	-	-	-	-	-
PNS/CF	-	191,44 b	-	-	-	-	-	-	-
Signif. ¹	-	*	-	-	-	-	-	-	-

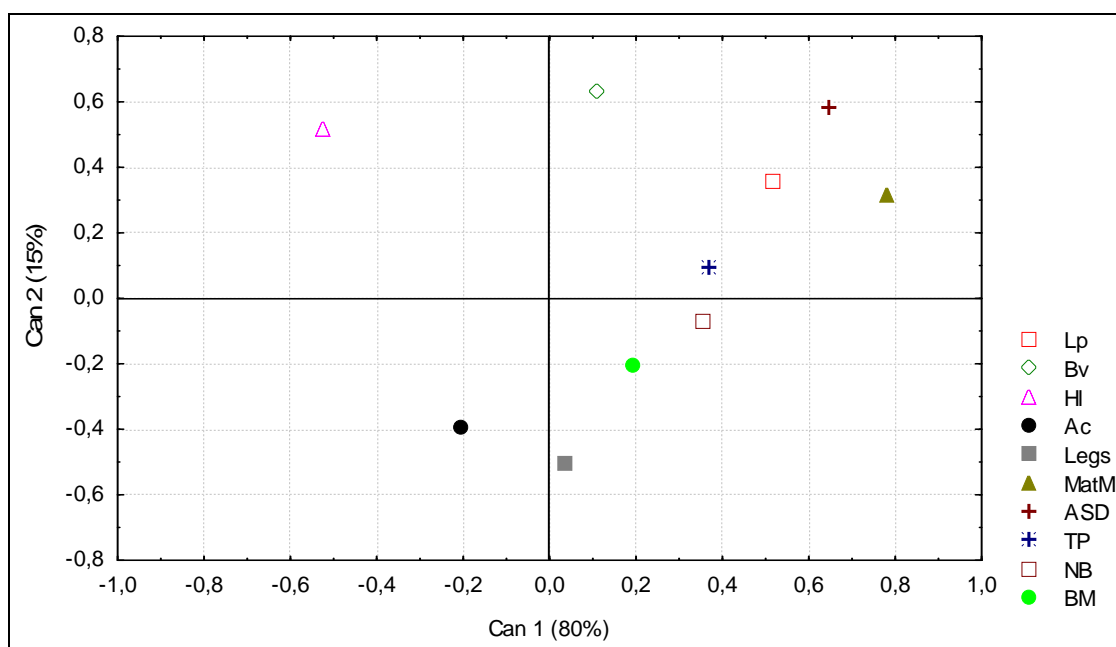
Los valores dentro de columnas con distinta letra presentan diferencias significativas ¹* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$, $P < 0,001$; n.s.

$P > 0,05$. **PMS**: Pradera mixta sembrada; **PS**: Pastura sembrada; **PNS**: Pradera naturalizada sembrada; **CF**: Con Fertilización; **SF**: Sin Fertilización; **DispMS**: Disponibilidad de Materia Seca (kg MS ha⁻¹); **Lp**: *Lolium perenne* (kg MS ha⁻¹); **Bv**: *Bromus valdivianus* (kg MS ha⁻¹); **HI**: *Holcus lanatus* (kg MS ha⁻¹); **Ac**: *Agrostis Capilaris* (kg MS ha⁻¹); **OGr**: Otras Gramíneas (kg MS ha⁻¹); **Leg**: Leguminosas (kg MS ha⁻¹); **HA**: Hoja ancha (kg MS ha⁻¹); **MatM**: Materia Muerta (kg MS ha⁻¹).

CUADRO 4 Altura de pradera (cm) y comportamiento animal medidos durante el primer pastoreo (Diciembre 2005), según el tipo de pradera y nivel de fertilización.

Tipo de pradera	ASD	TP	NB	ASDR	BM
PMS	21,2	46	38,7	13,7	46,04
PS	21,0	47	42,8	12,6	47,26
PNS	21,8	56	42,8	13,5	43,52
Signif. ¹	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Nivel de fertilización					
CF	23,3 a	58	44,9	13,7	45,97
SF	19,3 b	42	38	12,8	45,23
Signif. ¹	***	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

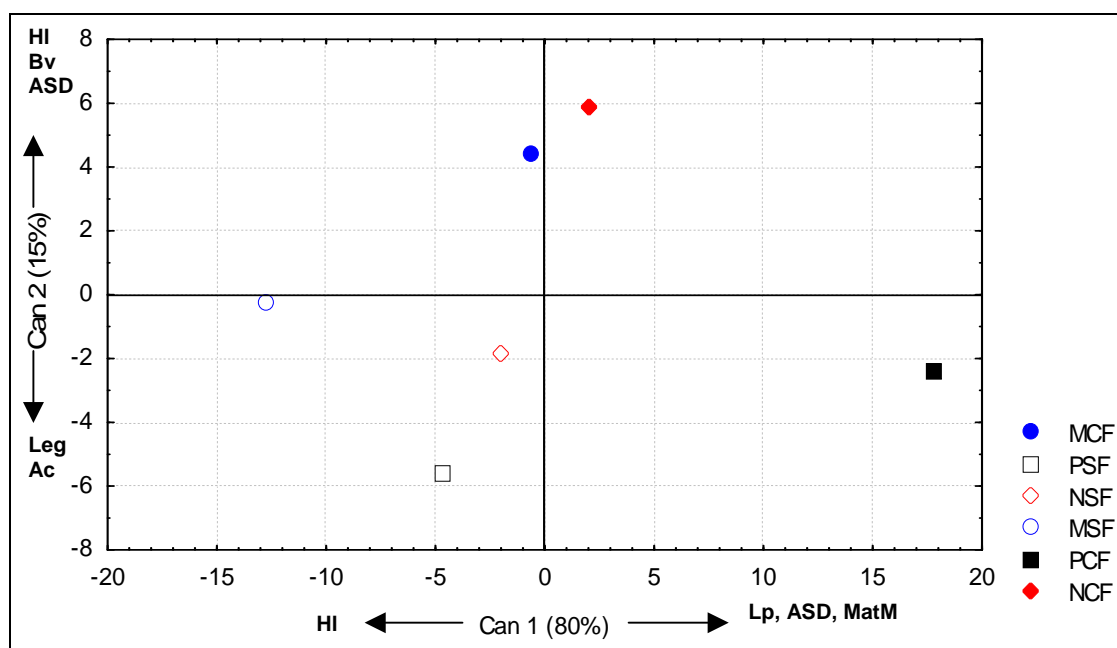
Los valores dentro de columnas con distinta letra presentan diferencias significativas ¹* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$, $P < 0,001$; n.s. $P > 0,05$. **ASD**: Altura sin disturbar (cm); **TP**: Tiempo de pastoreo (seg/parcela); **NB**: Número de bocados (n° /parcela); **ASDR**: Altura sin disturbar residual (cm); **BM**: Bocados por minuto (n° /minuto); **PMS**: Pradera mixta sembrada; **PS**: Pastura sembrada; **PNS**: Pradera naturalizada sembrada; **CF**: Con Fertilización; **SF**: Sin Fertilización.



Lp: *Lolium perenne* (kg MS ha^{-1}); **Bv**: *Bromus valdivianus* (kg MS ha^{-1}); **HI**: *Holcus lanatus* (kg MS ha^{-1}); **Ac**: *Agrostis Capilaris* (kg MS ha^{-1}); **Leg**: Leguminosas (kg MS ha^{-1}); **MatM**: Materia Muerta (kg MS ha^{-1}); **ASD**: Altura sin disturbar (cm); **TP**: Tiempo de pastoreo (seg/parcela); **NB**: Número de bocados (n° /parcela); **BM**: Bocados por minuto ($\text{min}/\text{parcela}$).

Figura 3 Estructura canónica de las variables y especies evaluadas para el corte estival.

En la Figura 4 se observa la estructura canónica de los tratamientos establecidos en el ensayo. Can 1 mostró el contraste de la PCF con la pradera MSF, explicado por la relación positiva de PCF con la materia muerta, altura sin disturbar y *L. perenne* y de MSF con *H. lanatus*. Por su parte Can 2, explicó que las praderas MCF y NCF se contrastaron con la PSF, esto por la asociación positiva de *B. valdivianus*, *H. lanatus* y altura sin disturbar con MCF y NCF, y de PSF con las especies leguminosas y *A. capillaris*.



MCF: Mixta con Fertilización; **PSF:** Pastura sin Fertilización; **NSF:** Natural sin Fertilización; **MSF:** Mixta sin Fertilización; **PCF:** Pastura con Fertilización; **NCF:** Natural con Fertilización.

FIGURA 4 Estructura canónica de los tratamientos para la evaluación estival.

4.2 Evaluación otoñal (Mayo 2006). El Cuadro 5 muestra las variables analizadas en la pradera para la evaluación de otoño, realizada el 10 de Mayo de 2006. El nivel de fertilización presentó diferencias significativas para la disponibilidad de la materia seca ($P < 0,001$), y para *L. perenne* ($P < 0,01$), obteniéndose mayores rendimientos al fertilizar.

Existió interacción entre el tipo de pradera y el nivel de fertilización para *B. valdivianus*. Las PMS y PNS con fertilización presentaron una mayor producción de *B. valdivianus* que en PS/SF, obteniéndose rendimientos intermedios en la PNS/SF y PMS/CF.

Las especies de hoja ancha también presentaron interacción entre el tipo de pradera y el nivel de fertilización, en la PS/CF hubo una mayor producción de especies de hoja ancha que en resto de los tratamientos.

CUADRO 5 Disponibilidad de pradera (kg MS ha⁻¹) para la evaluación otoñal (Mayo 2006), según tipo de pradera y nivel de fertilización.

Tipo de pradera	DispMS	Lp	Bv	HI	Ac	OGr	Leg	HA	MM
PMS	478,93	83,83	-	49,37	46,93	0,59	7,89	-	93,01
PS	416,60	112,00	-	8,01	89,88	0,00	15,72	-	80,31
PNS	474,55	43,54	-	60,49	41,07	0,00	8,32	-	122,82
Signif. ¹	n.s.	n.s.	-	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	-	n.s.
Nivel de fertilización									
CF	650,72 a	133 a	-	57,93	59,33	0	9,87	-	122,18
SF	262,67 b	26,58 b	-	20,65	59,25	0,39	11,42	-	75,24
Signif. ¹	***	**	-	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	-	n.s.
Tratamiento									
PMS/CF	-	-	272,2 a	-	-	-	-	31,26 b	-
PS/SF	-	-	10,48 c	-	-	-	-	22,34 b	-
PNS/SF	-	-	68,75 bc	-	-	-	-	14,64 b	-
PMS/SF	-	-	54,59 bc	-	-	-	-	36,58 b	-
PS/CF	-	-	112,25 b	-	-	-	-	76,29 a	-
PNS/CF	-	-	285,20 a	-	-	-	-	28,02 b	-
Signif. ¹	-	-	*	-	-	-	-	**	-

Los valores dentro de columnas con distinta letra presentan diferencias significativas ¹* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$, $P < 0,001$; n.s. $P > 0,05$. **PMS**: Pradera mixta sembrada; **PS**: Pastura sembrada; **PNS**: Pradera naturalizada sembrada; **CF**: Con Fertilización; **SF**: Sin Fertilización; **DispMS**: Disponibilidad de Materia Seca (kg MS ha⁻¹); **Lp**: *Lolium perenne* (kg MS ha⁻¹); **Bv**: *Bromus valdivianus* (kg MS ha⁻¹); **HI**: *Holcus lanatus* (kg MS ha⁻¹); **Ac**: *Agrostis Capilaris* (kg MS ha⁻¹); **OGr**: Otras Gramíneas (kg MS ha⁻¹); **Leg**: Leguminosas (kg MS ha⁻¹); **HA**: Hoja ancha (kg MS ha⁻¹); **MM**: Materia Muerta (kg MS ha⁻¹).

En el Cuadro 6 se aprecian las variables evaluadas antes y después de la evaluación otoñal (Mayo 2006). Los tratamientos fertilizados presentaron una mayor altura sin disturbar ($P < 0,001$).

CUADRO 6 Altura de pradera (cm) y comportamiento animal medidos durante el segundo pastoreo (Mayo 2006), según el tipo de pradera y nivel de fertilización.

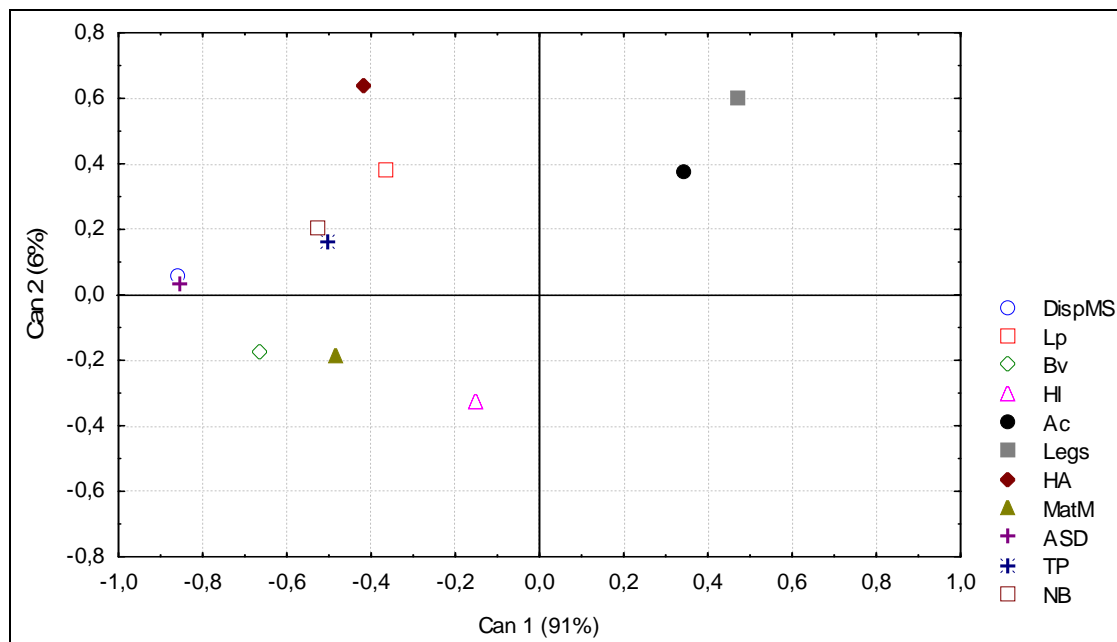
Tipo de pradera	ASD	TP	NB	ASDR	BM
PMS	12,9	37	40,9	9,0	41,4
PS	12,4	28	32,1	8,4	45,2
PNS	12,3	33	31,9	9,0	40,0
Signif. ¹	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Nivel de fertilización					
CF	14,1 a	41	44,9	9,1	39,7
SF	11,1 b	25	25,1	8,5	44,7
Signif. ¹	***	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Los valores dentro de columnas con distinta letra presentan diferencias significativas ¹* $P<0,05$; ** $P<0,01$, $P<0,001$; n.s. $P>0,05$. **ASD**: Altura sin disturbar (cm); **TP**: Tiempo de pastoreo (seg/parcela); **NB**: Número de bocados (nº/parcela); **ASDR**: Altura sin disturbar residual (cm); **BM**: Bocados por minuto (nº/minuto); **PMS**: Pradera mixta sembrada; **PS**: Pastura sembrada; **PNS**: Pradera naturalizada sembrada; **CF**: Con Fertilización; **SF**: Sin Fertilización.

La estructura canónica de las variables evaluadas de la pradera y del animal, para la evaluación otoñal, se presenta en la Figura 5, con un Wilk's Lambda que indicó diferencias significativas ($P<0,05$). La Can 1 explicó 91% de las diferencias, Can 2 el 6%, en conjunto las dos variables explicaron 97% de las diferencias. Otras especies gramíneas, altura sin disturbar residual y los bocados por minuto, no explicaron diferencias entre los tratamientos. Las variables más importantes en explicar las diferencias entre los tratamientos fueron *A. capillaris* y las especies leguminosas que expresan una asociación positiva, y de acuerdo a Can 1 se relacionaron en forma inversa con la materia muerta, *B. valdivianus*, altura sin disturbar y disponibilidad de materia seca, además del número de bocados y tiempo de pastoreo. Para Can 2, las especies de hoja ancha, *L. perenne*, *A. capillaris* y especies leguminosas presentaron un contraste respecto a *H. lanatus*.

En la figura 6 se aprecia la estructura canónica de los tratamientos para la evaluación estival. En Can 1 se apreció el contraste de los tratamientos no fertilizados de los fertilizados. Las especies leguminosas y *A. capillaris* se asociaron positivamente con MSF, PSF y NSF e inversamente a MCF. La pradera MCF se asoció positivamente a altura sin disturbar, disponibilidad de materia seca, *B. valdivianus*, materia muerta, número de bocados y tiempo de pastoreo. La Can 2 mostró una asociación positiva de

las especies de hojas anchas y leguminosas con PCF y opuesta con NCF. NCF se asoció positivamente a *H. lanatus*.



DispMS: Disponibilidad de Materia Seca (kg MS ha⁻¹); **Lp:** *Lolium perenne* (kg MS ha⁻¹); **Bv:** *Bromus valdivianus* (kg MS ha⁻¹); **HI:** *Holcus lanatus* (kg MS ha⁻¹); **Ac:** *Agrostis Capilaris* (kg MS ha⁻¹); **Leg:** Leguminosas (kg MS ha⁻¹); **HA:** Hoja ancha (kg MS ha⁻¹); **MatM:** Materia Muerta (kg MS ha⁻¹); **ASD:** Altura sin disturbar (cm); **TP:** Tiempo de pastoreo (seg/parcela); **NB:** Número de bocados (nº/parcela).

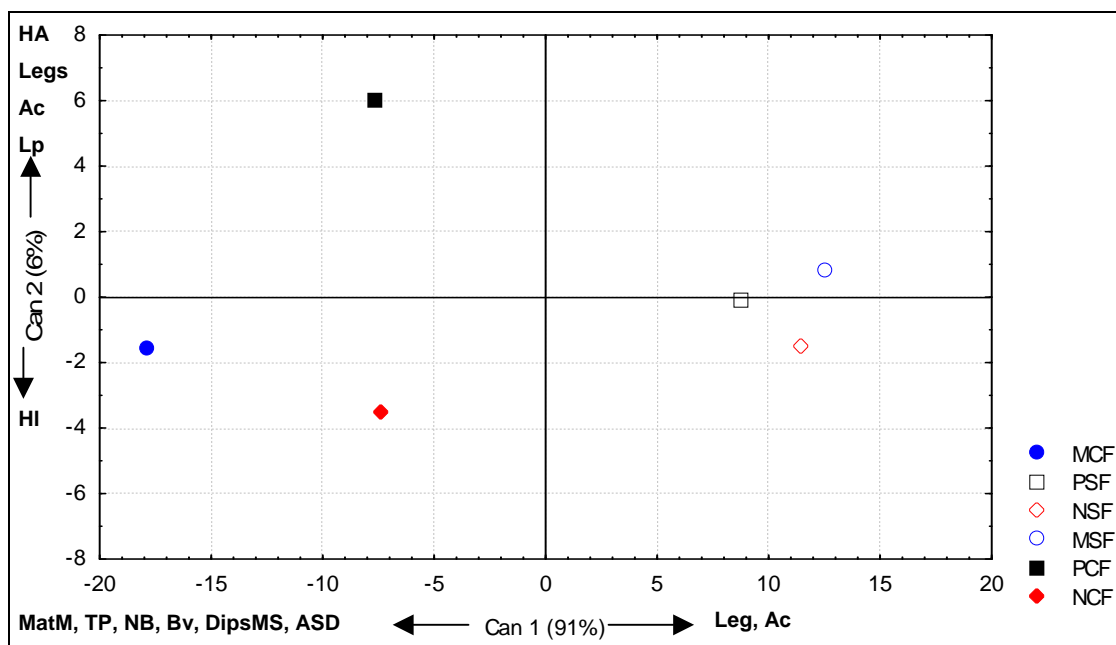
FIGURA 5 Estructura canónica de las variables y especies evaluadas durante el corte otoñal.

4.3 Evaluación invernal (Agosto 2006). El Cuadro 7 muestra las variables evaluadas durante el corte de invierno (24 de Agosto de 2006), para los distintos tipos de praderas se obtuvieron diferencias significativas para *H. lanatus* ($P < 0,05$), materia muerta ($P < 0,05$) y *L. perenne* ($P < 0,05$), que presentó interacción con el nivel de fertilización.

Holcus lanatus y la materia muerta tuvieron mayor producción en PNS que en PS, siendo intermedio en PMS.

La disponibilidad de materia seca ($P < 0,001$), producción de *B. valdivianus* ($P < 0,01$) y materia muerta ($P < 0,01$) fueron mayores en los tratamientos fertilizados.

Lolium perenne presentó interacción entre el tipo de pradera y el nivel de fertilización, donde la producción de esta especie fue significativamente mayor ($P < 0,05$) en PS/CF que en PMS/SF, PS/SF y PNS/CF. La PNS/SF no registró la presencia de la especie.



MCF: Mixta con Fertilización; PSF: Pastura sin Fertilización; NSF: Natural sin Fertilización; MSF: Mixta sin Fertilización; PF: Pastura con Fertilización; NCF: Natural con Fertilización.

FIGURA 6 Estructura canónica de los tratamientos para la evaluación otoñal.

El cuadro 8 explica las variables evaluadas en el corte invernal (24 de Agosto de 2006), la mayor altura sin disturbar fue presentada por PS ($P < 0,05$) y CF ($P < 0,001$). La mayor altura sin disturbar residual también estuvo en CF ($P < 0,01$).

El tiempo de pastoreo, número de bocado y bocados por minuto presentaron interacción significativa entre el tipo de pradera y el nivel de fertilización, donde el mayor tiempo de pastoreo ($P < 0,01$) fue en PS/CF, al igual que para el número de bocados ($P < 0,01$), en tanto que los bocados por minuto en PMS/CF fueron significativamente menores ($P < 0,05$) a los ocurridos en PNS/CF, PMS/SF y PNS/SF.

CUADRO 7 Disponibilidad de pradera (kg MS ha⁻¹) para la evaluación invernal (Agosto 2006), según tipo de pradera y nivel de fertilización.

Tipo de pradera	DispMS	Lp	Bv	HI	Ac	OGr	Leg	HA	MM
PMS	301,92	-	55,92	57,38 ab	63,52	0,00	3,05	16,54	32,36 ab
PS	371,27	-	18,53	15,14 b	112,97	0,00	13,31	44,20	25,39 b
PNS	360,86	-	70,95	124,23 a	70,02	0,00	2,79	40,05	46,78 a
Signif. ¹	n.s.	-	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*
Nivel de fertilización									
CF	465,40 a	-	80,14 a	80,56	74,42	0	8,61	48,16	43,92 a
SF	223,97 b	-	16,79 b	50,61	89,91	0	4,15	19,03	25,76 b
Signif. ¹	**	-	**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	**
Tratamiento									
PMS/CF	-	119,05 b	-	-	-	-	-	-	-
PS/SF	-	25,91 c	-	-	-	-	-	-	-
PNS/SF	-	0 c	-	-	-	-	-	-	-
PMS/SF	-	27,26 bc	-	-	-	-	-	-	-
PS/CF	-	257,57 a	-	-	-	-	-	-	-
PNS/CF	-	12,10 c	-	-	-	-	-	-	-
Signif. ¹	-	*	-	-	-	-	-	-	-

Los valores dentro de columnas con distinta letra presentan diferencias significativas ¹* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$, $P < 0,001$; n.s. $P > 0,05$. **PMS**: Pradera mixta sembrada; **PS**: Pastura sembrada; **PNS**: Pradera naturalizada sembrada; **CF**: Con Fertilización; **SF**: Sin Fertilización; **DispMS**: Disponibilidad de Materia Seca (kg MS ha⁻¹); **Lp**: *Lolium perenne* (kg MS ha⁻¹); **Bv**: *Bromus valdivianus* (kg MS ha⁻¹); **HI**: *Holcus lanatus* (kg MS ha⁻¹); **Ac**: *Agrostis Capilaris* (kg MS ha⁻¹); **OGr**: Otras Gramíneas (kg MS ha⁻¹); **Leg**: Leguminosas (kg MS ha⁻¹); **HA**: Hoja ancha (kg MS ha⁻¹); **MM**: Materia Muerta (kg MS ha⁻¹).

La estructura canónica de las variables y especies evaluadas en el corte de invierno, se muestran en la Figura 7. El estadístico multivariado Wilk's Lambda fue significativo ($P < 0,05$). Can 1 explicó 79% de las diferencias, Can 2, 15 %, y en conjunto ambas variables explicaron 94% de las diferencias. Hubo una asociación positiva entre materia muerta, *B. valdivianus*, disponibilidad de materia seca, *L. perenne*, altura sin disturbar y altura sin disturbar residual que, para Can 1, se relacionaron inversamente con los bocados por minuto. *Holcus lanatus* se contrastó con *L. perenne* y especies leguminosas, según Can 2.

La figura 8 muestra la estructura canónica de los tratamientos, Can 1 explicó una relación opuesta entre los tratamientos fertilizados (MCF, NCF y PCF) y los sin fertilización (PSF, MSF y NSF). Los tratamientos MCF, NCF y PCF presentaron una

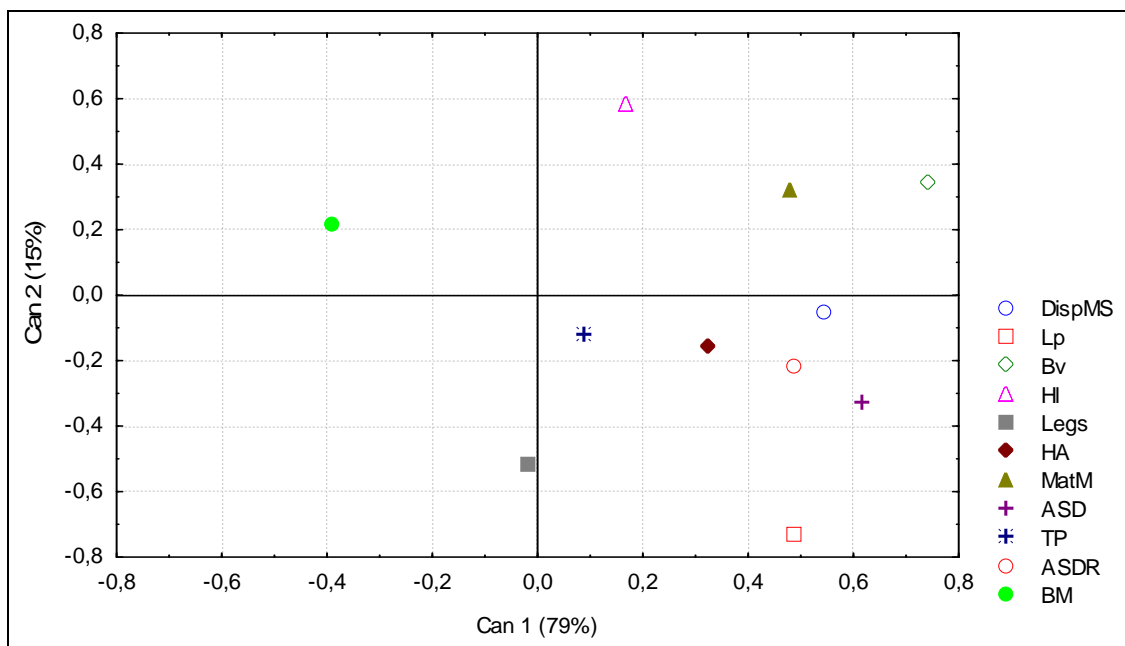
relación positiva con *B. valdivianus*, disponibilidad de materia seca, altura sin disturbar, altura sin disturbar residual, materia muerta y *L. perenne*, y negativa con los bocados por minuto. Por su parte, NCF presentó una relación inversa con PCF, explicado por la asociación de *H. lanatus* con NCF y de *L. perenne* y las especies de hoja ancha con PCF, esto descrito por Can 2, que discriminó de acuerdo al tipo de pradera.

CUADRO 8 Altura de pradera (cm) y comportamiento animal medidos durante el tercer pastoreo (Agosto 2006), según el tipo de pradera y nivel de fertilización.

Tipo de pradera	ASD	TP	NB	ASDR	BM
PMS	13,4 ab	-	-	7,4	-
PS	14,2 a	-	-	7,6	-
PNS	13,1 b	-	-	6,7	-
Signif. ¹	*	-	-	n.s.	-
Nivel de fertilización					
CF	15,3 a	-	-	8,1 a	-
SF	11,8 b	-	-	6,4 b	-
Signif. ¹	***	-	-	**	-
Tratamientos	ASD	TP	NB	ASDR	BM
PMS/CF	-	48,5 b	55,9 b	-	50,6 b
PS/CF	-	103,7 a	116,8 a	-	67,8 ab
PNS/CF	-	65,7 b	80,2 b	-	71,0 a
PMS/SF	-	52,6 b	63,9 b	-	72,2 a
PS/SF	-	47,6 b	58,3 b	-	56,2 ab
PNS/SF	-	67,4 b	80,8 b	-	68,6 a
Signif. ¹		**	**		*

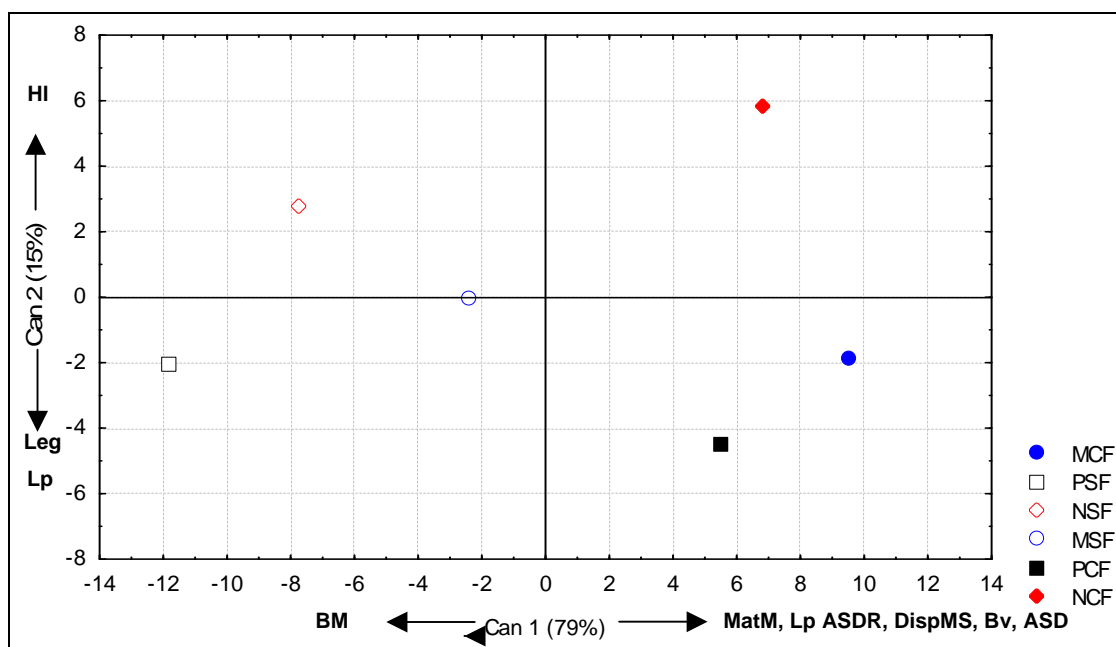
Los valores dentro de columnas con distinta letra presentan diferencias significativas ¹* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$, $P < 0,001$; n.s. $P > 0,05$. **ASD**: Altura sin disturbar (cm); **TP**: Tiempo de pastoreo (seg/parcela); **NB**: Número de bocados (nº/parcela); **ASDR**: Altura sin disturbar residual (cm); **BM**: Bocados por minuto (nº/minuto); **PMS**: Pradera mixta sembrada; **PS**: Pastura sembrada; **PNS**: Pradera naturalizada sembrada; **CF**: Con Fertilización; **SF**: Sin Fertilización.

4.4 Evaluación primaveral (Noviembre 2006). Las variables evaluadas en corte primaveral, en relación al pre y post pastoreo, realizado el 28 de noviembre del 2006, se muestran en el Cuadro 10. Según el tipo de pradera no se presentaron diferencias significativas para las distintas variables. La altura sin disturbar ($P < 0,001$), tiempo de pastoreo ($P < 0,001$) y número de bocados ($P < 0,01$) fueron mayores en los tratamientos con fertilización.



DispMS: Disponibilidad de Materia Seca (kg MS ha⁻¹); **Lp:** *Lolium perenne* (kg MS ha⁻¹); **Bv:** *Bromus valdivianus* (kg MS ha⁻¹); **HI:** *Holcus lanatus* (kg MS ha⁻¹); **Leg:** Leguminosas (kg MS ha⁻¹); **HA:** Hoja ancha (kg MS ha⁻¹); **MatM:** Materia Muerta (kg MS ha⁻¹); **ASD:** Altura sin disturbar (cm); **TP:** Tiempo de pastoreo (seg/parcela); **ASDR:** Altura sin disturbar residual (cm); **BM:** Bocados por minuto (min/parcela).

FIGURA 7 Estructura canónica de las variables y especies evaluadas durante el corte invernal.



MCF: Mixta con Fertilización; **PSF:** Pastura sin Fertilización; **NSF:** Natural sin Fertilización; **MSF:** Mixta sin Fertilización; **PCF:** Pastura con Fertilización; **NCF:** Natural con Fertilización.

FIGURA 8 Estructura canónica de los tratamientos para la evaluación invernal.

CUADRO 9 Disponibilidad de pradera (kg MS ha⁻¹) para la evaluación primaveral (Noviembre 2006), según tipo de pradera y nivel de fertilización.

Tipo de pradera	DispMS	Lp	Bv	HI	Ac	OGr	Leg	HA	MM
PMS	480,27	89,56	66,50	44,42	108,62	5,69	16,54	94,75	54,18
PS	827,43	254,33	82,12	85,75	236,68	11,66	20,77	86,32	49,79
PNS	863,53	23,08	157,88	299,35	174,54	0,00	28,76	83,79	96,13
Signif. ¹	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Nivel de fertilización									
CF	739,99	150,61	170,29	129,01	125,92	9,47	8,89	76,49	69,31
SF	707,49	94,08	34,05	157,34	220,65	2,09	35,15	100,09	64,09
Signif. ¹	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Los valores dentro de columnas con distinta letra presentan diferencias significativas ¹* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$, $P < 0,001$; n.s. $P > 0,05$. **PMS**: Pradera mixta sembrada; **PS**: Pastura sembrada; **PNS**: Pradera naturalizada sembrada; **CF**: Con Fertilización; **SF**: Sin Fertilización; **DispMS**: Disponibilidad de Materia Seca (kg MS ha⁻¹); **Lp**: *Lolium perenne* (kg MS ha⁻¹); **Bv**: *Bromus valdivianus* (kg MS ha⁻¹); **HI**: *Holcus lanatus* (kg MS ha⁻¹); **Ac**: *Agrostis Capilaris* (kg MS ha⁻¹); **OGr**: Otras Gramíneas (kg MS ha⁻¹); **Leg**: Leguminosas (kg MS ha⁻¹); **HA**: Hoja ancha (kg MS ha⁻¹); **MM**: Materia Muerta (kg MS ha⁻¹).

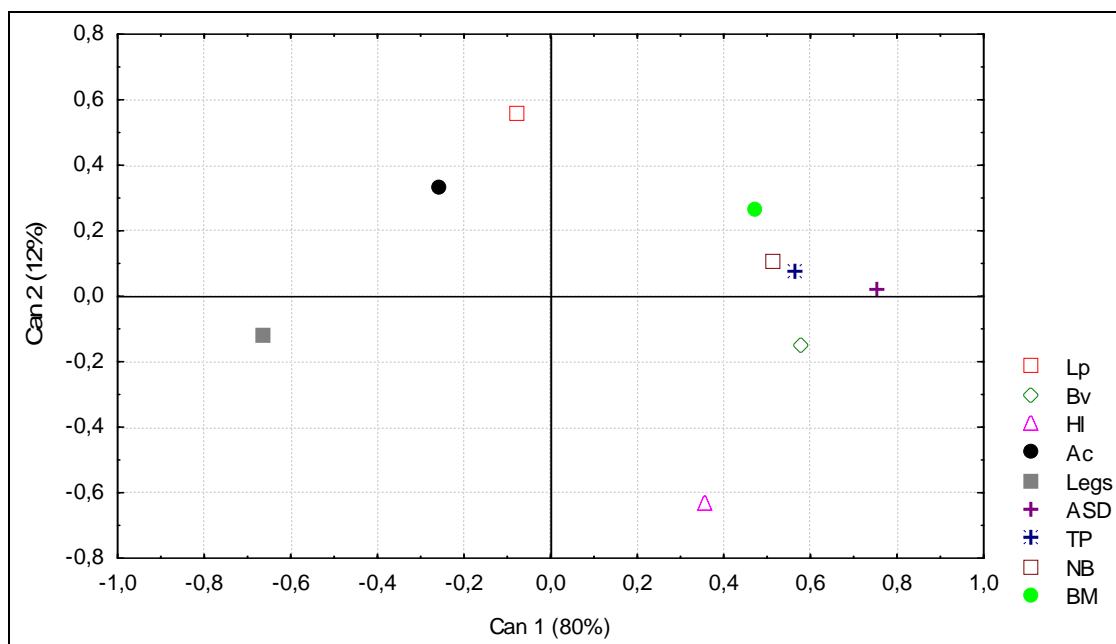
CUADRO 10 Altura de pradera (cm) y comportamiento animal medidos durante el cuarto pastoreo (Noviembre 2006), según el tipo de pradera y nivel de fertilización.

Tipo de pradera	ASD	TP	NB	ASDR	BM
PMS	17,6	55	50,6	11,9	43,1
PS	16,7	66	63,6	9,8	51,5
PNS	16,6	49	45,5	9,8	42,2
Signif. ¹	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Nivel de Fertilización					
CF	18,9 a	81 a	74,2 a	9,4	53,6
SF	14,99 b	32 b	32,3 b	11,5	37,5
Signif. ¹	***	***	**	n.s.	n.s.

Los valores dentro de columnas con distinta letra presentan diferencias significativas ¹* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$, $P < 0,001$; n.s. $P > 0,05$. **ASD**: Altura sin disturbar (cm); **TP**: Tiempo de pastoreo (seg/parcela); **NB**: Número de bocados (nº/parcela); **ASDR**: Altura sin disturbar residual (cm); **BM**: Bocados por minuto (nº/minuto); **PMS**: Pradera mixta sembrada; **PS**: Pastura sembrada; **PNS**: Pradera naturalizada sembrada; **CF**: Con Fertilización; **SF**: Sin Fertilización.

La Figura 9 muestra la estructura canónica de las especies y variables evaluadas tanto para la pradera como para el comportamiento animal. El estadístico multivariado Wilk's Lambda fue significativo ($P < 0,05$). Las variables originales que

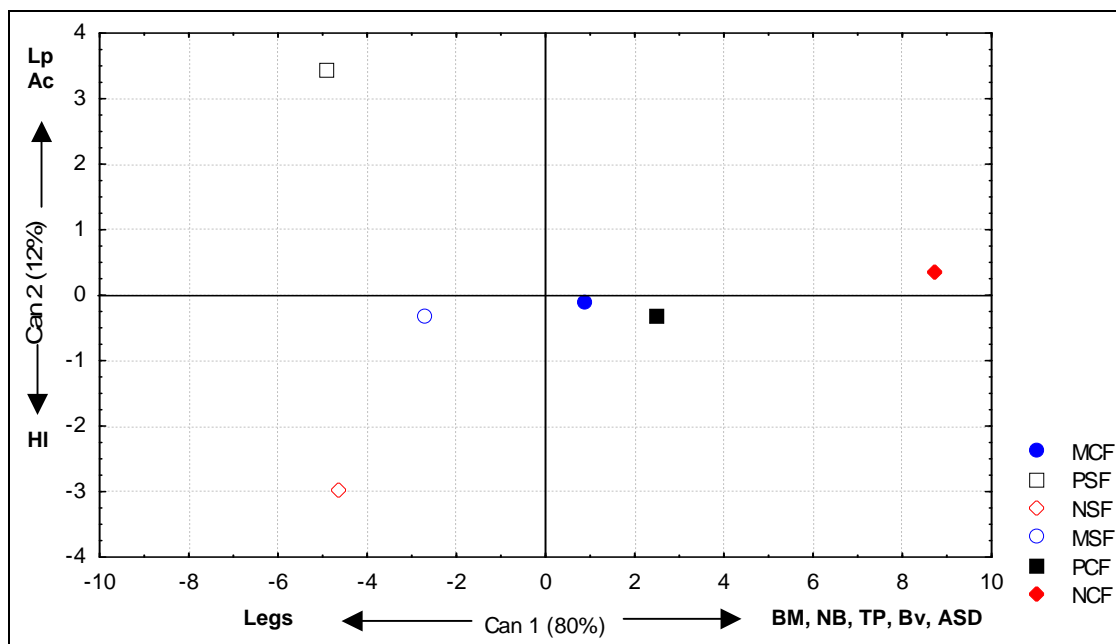
explicaron con más fuerza las diferencias entre los tratamientos en el sentido de Can 1 (80%), fueron el tiempo de pastoreo, número de bocados, bocados por minuto, *B. valdivianus* y la altura sin disturbar, asociados positivamente entre ellos y en forma inversa a las especies leguminosas. Can 2 (12%), indicó que hubo una asociación positiva entre *L. perenne* y *A. capillaris* e inversa con *H. lanatus*. Las dos variables canónicas explicaron en conjunto el 92% de las diferencias entre los tratamientos.



Lp: *Lolium perenne* (kg MS ha⁻¹); **Bv:** *Bromus valdivianus* (kg MS ha⁻¹); **HI:** *Holcus lanatus* (kg MS ha⁻¹); **Ac:** *Agrostis Capilaris* (kg MS ha⁻¹); **Leg:** Leguminosas (kg MS ha⁻¹); **MatM:** Materia Muerta (kg MS ha⁻¹); **ASD:** Altura sin disturbar (cm); **TP:** Tiempo de pastoreo (seg/parcela); **NB:** Número de bocados (nº/parcela); **BM:** Bocados por minuto (min/parcela).

FIGURA 9 Estructura canónica de las variables y de las especies evaluadas para el corte primaveral.

La Figura 10 muestra la estructura canónica de los tratamientos, el CVA discriminó en el sentido de Can 1 según el nivel de fertilización. Las praderas MSF, PSF y NSF se asociaron positivamente con los bocados por minuto, número de bocados, tiempo de pastoreo, altura sin disturbar, *B. valdivianus* y *H. lanatus* e inversamente con *L. perenne*, *A. capillaris* y las especies leguminosas. Can 2 explicó el contraste de la PSF con la NSF, por la relación positiva de *L. perenne* y *A. capillaris* con PSF y negativa con *H. lanatus*.



MCF: Mixta con Fertilización; **PSF:** Pastura sin Fertilización; **NSF:** Natural sin Fertilización; **MSF:** Mixta sin Fertilización; **PCF:** Pastura con Fertilización; **NCF:** Natural con Fertilización.

FIGURA 10 Estructura canónica de los tratamientos para la evaluación primaveral.

4.5 Promedio estacional. Se presenta el análisis realizado sobre los datos generados por las cuatro estaciones. Los tipos de pradera *L. perenne* presentaron diferencias significativas ($P < 0,01$), en la PS y PMS hubo una mayor producción que en PNS. *Bromus valdivianus* también mostró diferencias significativas ($P < 0,01$), donde la PNS presentó una mayor proporción de la especie que la PMS y PS. *Holcus lanatus* tuvo mayor producción en la PS que en la PMS y PNS (Cuadro 11).

Lolium perenne ($P < 0,001$), *B. valdivianus* ($P < 0,001$) y materia muerta ($P < 0,001$) tuvieron mayores rendimientos en los tratamientos con fertilización.

El Cuadro 12 muestra el promedio anual de las variables evaluadas entre el 5 de diciembre del 2005 y el 28 de noviembre del 2006. La altura sin disturbar ($P < 0,001$) y el tiempo de pastoreo ($P < 0,001$) fueron mayores en los tratamientos fertilizados y los bocados por minuto ($P < 0,05$) en las praderas sin fertilización.

El número de bocados presentó interacción entre el tipo de pradera y el nivel de fertilización, hubo un mayor número en PS/CF que en PNS/SF, PMS/SF, PS/SF.

CUADRO 11 Disponibilidad de pradera (kg MS ha⁻¹) para el promedio estacional, según tipo de pradera y nivel de fertilización.

Tipo de pradera	DispMS	Lp	Bv	HI	Ac	OGr	Leg	HA	MM
PMS	654,90	135,68 a	155,17 b	71,62 b	126,05	1,57	19,89	76,78	68,13
PS	735,60	197,06 a	82,26 b	179,60 a	112,28	2,97	38,72	109,48	83,00
PNS	851,04	52,97 b	264,84 a	31,84 b	160,85	4,41	33,58	137,46	95,32
Signif. ¹	n.s.	**	**	**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Nivel de fertilización									
CF	925,44	206,43 a	259,36 a	102,20	96,43	4,74	18,35	127,19	110,7a
SF	568,91	50,71 b	75,48 b	86,51	169,69	1,23	43,12	88,62	53,55 b
Signif. ¹	n.s.	***	***	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	***

Los valores dentro de columnas con distinta letra presentan diferencias significativas ¹* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$, $P < 0,001$; n.s. $P > 0,05$. **PMS**: Pradera mixta sembrada; **PS**: Pastura sembrada; **PNS**: Pradera naturalizada sembrada; **CF**: Con Fertilización; **SF**: Sin Fertilización; **DispMS**: Disponibilidad de Materia Seca (kg MS ha⁻¹); **Lp**: *Lolium perenne* (kg MS ha⁻¹); **Bv**: *Bromus valdivianus* (kg MS ha⁻¹); **HI**: *Holcus lanatus* (kg MS ha⁻¹); **Ac**: *Agrostis Capilaris* (kg MS ha⁻¹); **OGr**: Otras Gramíneas (kg MS ha⁻¹); **Leg**: Leguminosas (kg MS ha⁻¹); **HA**: Hoja ancha (kg MS ha⁻¹); **MM**: Materia Muerta (kg MS ha⁻¹).

La figura 11 muestra la estructura canónica de las variables y especies evaluadas para el promedio estacional. El Wilk's Lambda de este análisis fue significativo ($P < 0,05$), Can 1 explicó 78% de las diferencias y Can 2 un 17%, en conjunto explicaron un 95% de las diferencias. Los bocados por minuto y otras especies gramíneas no explicaron diferencias entre los tratamientos.

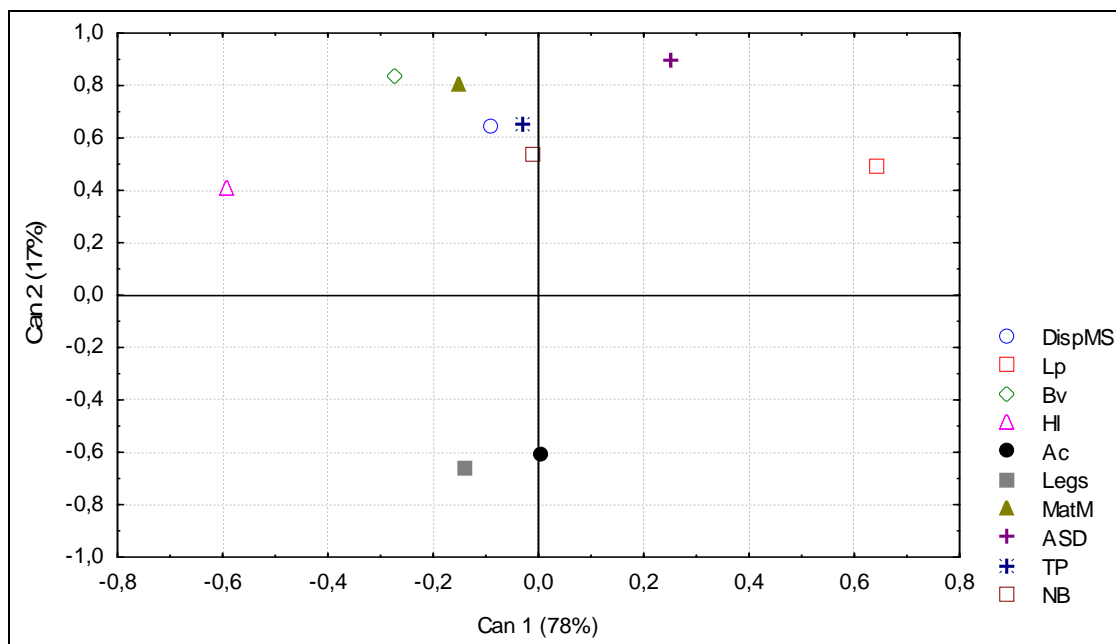
Se observó una relación opuesta de *L. perenne* con *H. lanatus*, descrito por Can 1. La Can 2 explicó una asociación positiva entre la disponibilidad de materia seca, *B. valdivianus*, materia muerta, *H. lanatus*, *L. perenne*, altura sin disturbar, tiempo de pastoreo y número de bocados, y negativa con las especies leguminosas y *A. capillaris*.

CUADRO 12 Altura de pradera (cm) y comportamiento animal medidos para el promedio estacional, según el tipo de pradera y nivel de fertilización.

Tipo de pradera	ASD	TP	NB	ASDR	BM
PMS	16,3	47	-	10,5	62,3
PS	16	54	-	9,8	63,6
PNS	15,5	52	-	9,5	60,0
Signif. ¹	n.s.	n.s.	-	n.s.	n.s.
Nivel de fertilización					
CF	18,0 a	64 a	-	10,0	60,0 b
SF	14,0 b	38 b	-	10,0	64,0 a
Signif. ¹	***	***	-	n.s.	*
Tratamiento	ASD	TP	NB	ASDR	BM
PMS/CF	-	-	58,0 b	-	-
PS/SF	-	-	35,7 d	-	-
PNS/SF	-	-	47,4 bcd	-	-
PMS/SF	-	-	37,2 cd	-	-
PS/CF	-	-	77,3 a	-	-
PNS/CF	-	-	54,3 bc	-	-
Signif. ¹			*		

Los valores dentro de columnas con distinta letra presentan diferencias significativas ¹* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$, $P < 0,001$; n.s. $P > 0,05$. **ASD**: Altura sin disturbar (cm); **TP**: Tiempo de pastoreo (seg/parcela); **NB**: Número de bocados (n° /parcela); **ASDR**: Altura sin disturbar residual (cm); **BM**: Bocados por minuto (n° /minuto); **PMS**: Pradera mixta sembrada; **PS**: Pastura sembrada; **PNS**: Pradera naturalizada sembrada; **CF**: Con Fertilización; **SF**: Sin Fertilización.

La Figura 12 muestra la distribución de los tratamientos de acuerdo a las diferencias dadas por las variables originales. Can 1 discriminó los tratamientos según el tipo de praderas, mientras que Can 2 según el nivel de fertilización. Can 1 separó las praderas polifíticas naturalizadas de la pastura y la mezcla. Las especies que determinaron con mayor fuerza esta separación fueron el aumento de *H. lanatus* para el caso de la pradera naturalizada y el aumento de *L. perenne* para el caso de los otros dos tipos de praderas.

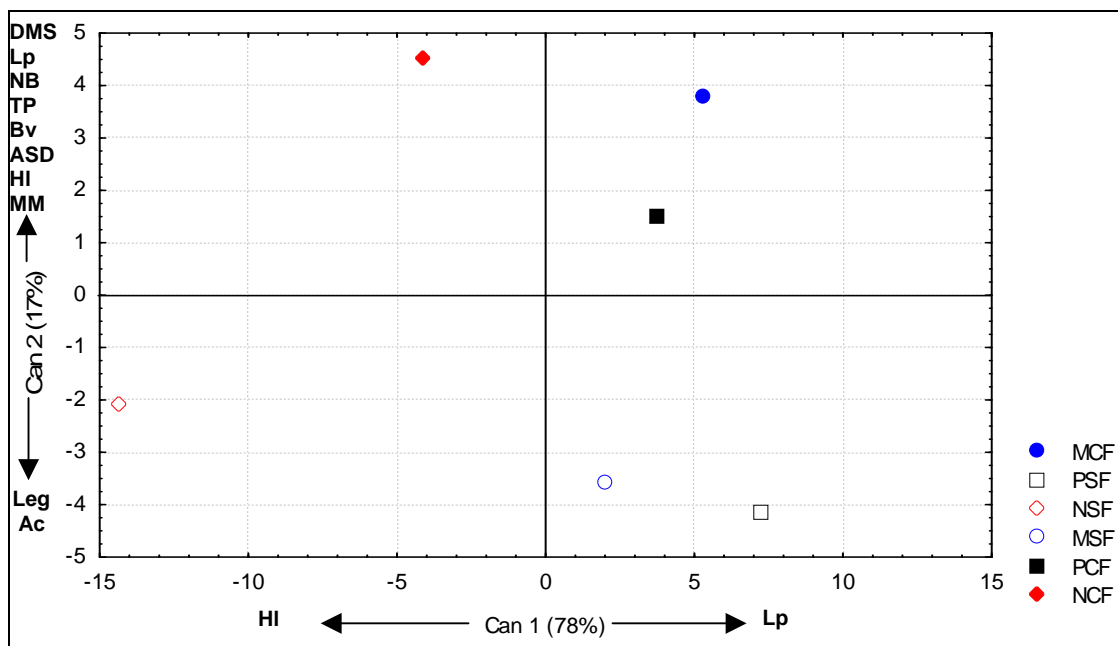


DispMS: Disponibilidad de Materia Seca (kg MS ha⁻¹); **Lp:** *Lolium perenne* (kg MS ha⁻¹); **Bv:** *Bromus valdivianus* (kg MS ha⁻¹); **HI:** *Holcus lanatus* (kg MS ha⁻¹); **Ac:** *Agrostis Capilaris* (kg MS ha⁻¹); **Leg:** Leguminosas (kg MS ha⁻¹); **MatM:** Materia Muerta (kg MS ha⁻¹); **ASD:** Altura sin disturbar (cm); **TP:** Tiempo de pastoreo (seg/parcela); **NB:** Número de bocados (n°/parcela).

FIGURA 11 Estructura canónica de las variables y especies evaluadas para el promedio estacional.

Por su parte Can 2, separó los tratamientos fertilizados de los sin fertilización. Lo que determinó este comportamiento fue que la MCF, NCF y PCF se asociaron en forma positiva a *H. lanatus*, *L. perenne*, altura sin disturbar, *B. valdivianus*, materia muerta, disponibilidad de materia seca, tiempo de pastoreo y número de bocados. Por su parte las praderas MSF, NSF y PSF se relacionaron positivamente con las especies leguminosas y *A. capillaris*.

La discriminación entre tipo de praderas explicó el 78% de las diferencias entre los tratamientos (Can 1), mientras que la fertilización explicó el 17% de las diferencias entre los tratamientos (Can 2).



MCF: Mixta con Fertilización; **PSF:** Pastura sin Fertilización; **NSF:** Natural sin Fertilización; **MSF:** Mixta sin Fertilización; **PCF:** Pastura con Fertilización; **NCF:** Natural con Fertilización.

FIGURA 12 Estructura canónica de los tratamientos para el promedio estacional.

5 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1 Metodología para evaluar la preferencia animal durante el pastoreo.

El método aplicado para evaluar preferencia (GRIFFITHS *et al.*, 2003; ANDWANTER, 2006), permite que todos los animales tengan acceso a los diferentes tipos de pradera, con la única restricción que al pastorear por un pasillo, el animal no puede regresar a pastorear la pradera por la que anteriormente pasó. Esta metodología permite evaluar preferencia porque, en este caso, todas las praderas poseían igual probabilidad para ser pastoreadas, y es la decisión del animal de pastorear la que finalmente pastoreó. Si bien, los atributos de cada tipo de pradera condicionan el comportamiento del animal en pastoreo (GRIME *et al.*, 1989), esta metodología permite, en forma bastante precisa, determinar la decisión del animal de pastorear. La intensidad del pastoreo y las razones del por qué el animal prefiere uno u otro tipo de pradera, se obtienen de la medición y análisis de los atributos prateros y del comportamiento del animal en pastoreo (PENNING *et al.*, 1991).

5.2 Efecto de la fertilización sobre la pradera.

La fertilización de praderas naturalizadas es una herramienta eficaz para mejorar la producción y calidad de forraje. La velocidad y magnitud de la respuesta depende de varios factores, como la condición inicial de la pradera y dosis de fertilizante aplicada (PARGA y ALVARADO, 1992).

Al analizar los resultados obtenidos producto de la aplicación de nutrientes a través de diferentes fertilizantes, se obtuvo una mayor disponibilidad de materia seca en los tratamientos fertilizados (Cuadros 5 y 7), al igual que los resultados obtenidos por MORALES (2000), que también obtuvo una respuesta positiva de la producción de materia seca a la fertilización, obteniendo producciones significativamente mayores en praderas fertilizadas.

Producto de la fertilización también se obtuvieron mayores aportes de *L. perenne* (Cuadros 3, 5, 7 y 11) y *B. valdivianus* (Cuadros 5, 7 y 11). Resultados similares fueron los obtenidos por ANDWANTER (2006). SIEBALD *et al.*, (1983), mostró que producto de fertilizar praderas naturalizadas, aumentó la participación de especies como *L. perenne* a la contribución de la composición botánica de la pradera, y no así de especies como *P. lanceolata*, *T. officinale* e *H. radicata*. Por su parte, el mayor aporte de *B. valdivianus* se explica porque es una especie que posee un crecimiento rápido (BALOCCHI *et al.*, 1993) y en condiciones de fertilidad su participación puede alcanzar un 57% (CASTRO, 1996).

Para el caso de la materia muerta también se observa una mayor presencia en los tratamientos con fertilización (Cuadros 7 y 11). *Holcus lanatus* no presenta diferencias en su rendimiento entre de los tratamientos fertilizados y no fertilizados, se debe probablemente a la capacidad colonizadora que posee, lo que permite que se desarrolle en una amplia gama de sitios, ocupando sitios intermedios entre los de baja y alta fertilidad (LOPEZ *et al.*, 1997).

Por el contrario, en *A. capillaris* se asoció positivamente a los tratamientos no fertilizados (Figuras 3, 5, 9 y 11), debido a que es una especie que crece en suelo de baja fertilidad (SILVA y LOZANO, 1984), además de ser uno de los principales componentes de las praderas naturales, pudiendo contribuir entre un 60 a 70% de la composición botánica de la pradera (DEMANET y CONTRERAS, 1988). Además, cuando el suelo mejora su condición de fertilidad, *A. capillaris* tiende a bajar su presencia en la pradera, posiblemente debido a que tiene que competir con especies más agresivas que se desarrollan normalmente con mejores condiciones de fertilidad. Por lo tanto, su abundancia en la pradera se debería más a un fenómeno de tolerancia que de competencia (LOPEZ *et al.*, 1997).

La presencia de las especies leguminosas también se asoció positivamente a los tratamientos no fertilizados (Figuras 3, 5, 7, 9 y 11), resultados similares fueron los obtenidos por JARAMILLO (2003), quien analizó la dinámica vegetacional y de rendimiento de especies nativas y naturalizadas en praderas con y sin fertilización.

Como resultado de la fertilización se obtuvo una pradera con una mayor altura sin disturbar (Cuadros 4, 6, 8, 10 y 12), similares resultados fueron los obtenidos por ANDWANTER (2006). Esto podría ser resultado de la mayor contribución de especies con altas tasas de crecimiento, como *L. perenne* y *B. valdivianus* (MUÑOZ, 1980), que son las especies que dominan las praderas fertilizadas, por sobre otras especies, como las de hoja ancha, leguminosas, que no tienen un gran aporte dentro de este tipo de tratamientos.

5.3 Características de la pradera y preferencia animal.

Las praderas fertilizadas mostraron una mayor preferencia de las vacas durante su periodo de pastoreo, esto como consecuencia de que al aplicar los nutrientes a través de los diferentes fertilizantes, se obtuvo un incremento de los atributos de la pradera; altura sin disturbar y disponibilidad, produciendo así un contraste con los tratamientos no fertilizados (HODGSON, 1986).

A continuación se analizan las distintas variables de la pradera que afectaron la preferencia animal durante el pastoreo, teniendo presente que estas variables no se comportan en forma independiente sino que se relacionan entre sí.

5.3.1 Composición botánica. Los diferentes cambios que se producen en la composición botánica de la pradera son consecuencia del manejo de pastoreo (WEEDA y DURING, 1987) y de la aplicación de fertilizantes (MCKENZIE, 1996).

Se observó una menor preferencia por las praderas no fertilizadas compuestas principalmente por las especies leguminosas y *A. capillaris* (Figuras 3, 5, 9 y 11). La menor preferencia por los tratamientos sin fertilización se debería probablemente a la mayor presencia de especies de crecimiento lento, que colonizan ambientes con baja disponibilidad de recursos y que invierten en mecanismos para evitar ser consumidas (BRISKE, 1996).

La preferencia expresada por los animales durante el pastoreo se vio asociada positivamente a las praderas fertilizadas compuestas principalmente por especies con altas tasas de crecimiento (BRISKE, 1996). En los análisis canónicos realizados se

observó que la preferencia cambia en el año. Durante la evaluación estival las vacas prefirieron *L. perenne* y *B. valdivianus* por sobre *H. lanatus* (Figura 3), esta respuesta animal podría ser resultado de la mayor disponibilidad que presentan *L. perenne* y *B. valdivianus* (Cuadro 3), sobre el resto de las especies.

Durante la evaluación primaveral se observó una preferencia del pastoreo animal por *B. valdivianus*, lo cual podría ser consecuencia del aumento de esta especie en las praderas naturalizadas que presentan una mayor altura sin disturbar (Figura 9), producto de lo anterior *B. valdivianus* sería seleccionado por los animales al sobresalir en la pradera, así como lo reportó LOPEZ *et al.*, (2003) en ensayos con ovinos, donde seleccionaban *L. perenne* cuando esta sobresalía en la estrata de la pradera.

En el resto de las evaluaciones no se observó preferencia por una especie en particular, sino por un grupo de ellas, especialmente *B. valdivianus*, *L. perenne* y *H. lanatus* (Figuras 5, 7 y 11), probablemente por ser especies de crecimiento rápido y que crecen en ambientes ricos en recursos (GRIME *et al.*, 1989).

5.3.2 Disponibilidad de forraje y altura sin disturbar. La disponibilidad y altura de la pradera determinan su estructura física y pueden influenciar el proceso de pastoreo y la tasa a la cual las variables de la pradera cambian durante el pastoreo (FORBES, 1986; THARMARAJ, 2003). BETTERIDGE *et al.*, (1994) indican que la altura, la abundancia y la disponibilidad son variables significativas en determinar diferencias en intensidad de pastoreo

Con los resultados se observa que la preferencia se asocia con una mayor disponibilidad de forraje y altura sin disturbar (Cuadros 8, 10 y 12), esto puede ser explicado porque cuando aumenta la altura y disponibilidad de la pradera, el consumo de forraje aumenta, teniendo el animal un rango más amplio de especies donde poder elegir (GIBB *et al.*, 1999; PULIDO y LEAVER, 2001). Resultados similares fueron los obtenidos por ANDWANTER (2006), quien evaluó la preferencia de vacas lechera en praderas polifíticas con diferentes alturas.

5.4 Comportamiento animal y evaluación de la preferencia del pastoreo.

Durante el pastoreo animal, el tamaño de bocados, número de bocado y el tiempo de pastoreo cambian en respuesta a cambios en la condición de la pradera (HODGSON, 1981; PENNING *et al.*, 1991 y GIBB *et al.*, 1997). De estas variables, el número de bocados totales, es él que define con mayor claridad el comportamiento de los animales en pastoreo (HOLMES *et al.*, 2002).

Las vacas lecheras expresaron preferencia a favor de los tratamientos fertilizados a través de aumentos en el tiempo de pastoreo, número de bocados y bocados por minuto. Esto es posible observarlo en todas las evaluaciones, con mayor intensidad en la primavera (Cuadro 10), probablemente debido a la mayor disponibilidad y accesibilidad de forraje durante esta estación, que son variables relevantes para determinar la existencia de un pastoreo preferencial (STUTH, 1991; HODGSON *et al.*, 1994), y en el invierno, donde los animales prefirieron la pastura sembrada (Cuadro 8), lo cual se debería probablemente al crecimiento invernal de *L. perenne* (Cuadro 7). En el caso del promedio estacional se observó un mayor tiempo de pastoreo en los tratamientos fertilizados y un número de bocado que demostró la preferencia por la pastura sembrada (Cuadro 12), resultados similares fueron los obtenidos por ANDWANTER (2006), quien observó la preferencia de las vacas por las praderas con fertilización.

Finalmente, la preferencia de los animales durante el pastoreo evaluada a través del tiempo de pastoreo, número de bocados y bocados por minuto, de acuerdo a los análisis canónicos, mostró una alta asociación del tiempo de pastoreo y número de bocados (Figuras 3, 5, 9 y 11). En tanto que, la frecuencia de bocados, evaluado como bocados por minuto, no siempre fueron significativos para evaluar las diferencias en condición de la pradera cuando las vacas las pastoreaban.

6 CONCLUSIONES

- Las variables utilizadas para evaluar el pastoreo preferencial, número de bocados, tiempo de pastoreo y bocados por minuto, fueron capaces de detectar la preferencia ejercida por los animales durante el pastoreo.
- El número de bocados y tiempo de pastoreo fueron las variables del comportamiento animal más consistentes para detectar la preferencia.
- Para el promedio del año, el pastoreo preferencial se expresó positivamente asociado a praderas fertilizadas que poseían mayor disponibilidad de materia seca, altura de pradera, y altos porcentajes de *B. valdivianus*, *H. lanatus* y *L. perenne*.
- El pastoreo preferencial varía de acuerdo a la estación del año, de esta manera, se incrementó en las estaciones de invierno y primavera, y disminuyó durante el verano y el otoño.
- La preferencia evidenciada fue consistente con los tratamientos que tenían fertilización, determinado por la altura sin disturbar, disponibilidad de materia seca y si hubo alguna especie fue *B. valdivianus*, *L. perenne* y *H. lanatus*.

7 RESUMEN

La Región de los Ríos se caracteriza por presentar un alto número de vacas lecheras, donde la alimentación está basada principalmente en el pastoreo de praderas permanentes. Dentro del comportamiento que expresan los animales al momento de pastorear, existe el fenómeno de preferencia que se define como la discriminación que presentan los animales entre tipos de praderas o entre los componentes de una pradera, cuando estos tienen la misma probabilidad de ser pastoreados

Se plantea como hipótesis que las vacas lecheras expresan grados de preferencia entre praderas en diferente condición, de manera que, las más preferidas son praderas compuestas por especies de altas tasas de crecimiento. Los objetivos de esta investigación fueron determinar la preferencia de vacas lecheras, entre praderas de diferente condición, durante el pastoreo y evaluar el tiempo de pastoreo, número de bocados.

El ensayo se realizó en la Estación Experimental Santa Rosa, de la Universidad Austral de Chile, Valdivia. Se establecieron tres tratamientos diferentes; pradera naturalizada sembrada (*B. valdivianus*, *H. lanatus*, *A. capillaris*, *A. elatius* spp bulbosus y *L. uliginosus*), pradera mejorada sembrada (*L. perenne*, *B. valdivianus* y *T. repens*) y pastura sembrada (*L. perenne* y *T. repens*), cada una con dos niveles de fertilización; con y sin. Durante el año en que se realizó el ensayo (diciembre 2005 – diciembre 2006), sólo en los tratamientos fertilizados se aplicaron 1.600 kg ha^{-1} de salitre potásico (15% N) aportado luego de cada pastoreo realizado. En agosto del año 2006, se aplicaron 152 kg ha^{-1} de superfosfato triple (46% P_2O_5) y 1837 kg ha^{-1} de magnecal (98% CaCO_3), este último para mantener el pH constante. Todas las aplicaciones fueron en cobertera y al voleo.

La pradera fue pastoreada cada vez que existió un tratamiento que alcanzó los 20 cm. de altura no disturbada o al cumplirse 60 días desde el pastoreo anterior. Se evaluaron cuatro pastoreos en las siguientes fechas: 5 de diciembre de 2005, 10 de

mayo de 2006, 24 de agosto de 2006 y 28 de noviembre de 2006. Se confeccionaron 3 pasillos con cerco eléctrico, paralelos y transversales al sentido de las parcelas. Cada pasillo, con 2,1 m de ancho, fue recorrido y pastoreado por una vaca, las cuales se seleccionaron al azar de la Lechería Santa Rosa de la Universidad Austral de Chile. Por último, se cortaron las parcelas dejando un residuo de 5 cm.

Las variables evaluadas en la pradera fueron; la disponibilidad de la pradera (Kg Ms/há), composición botánica por peso (%), altura sin disturbar y altura sin disturbar residual (cm). En el caso de los animales se evaluó; número de bocados (n°/parcela), tiempo de pastoreo (seg/parcela) y bocados por minuto (n°/minuto).

El diseño estadístico utilizado fue de bloques completos al azar con arreglo factorial de los tratamientos (3 tipos de pradera x 2 tipos de fertilización) y con nueve repeticiones. Los datos obtenidos en el experimento fueron sometidos al análisis de varianza (ANDEVA) y el LSD como test de separación de medias. Cuando se detectaron interacciones significativas ($P < 0,05$), se utilizó el test de PDIFF (probabilidad de las diferencias), para la comparación de medias. Además se realizaron análisis de variables, para analizar las relaciones y asociaciones de las variables con los tratamientos.

El pastoreo preferencial se asoció positivamente a praderas fertilizadas que poseían mayor disponibilidad de materia seca, altura de pradera, y alto porcentajes de *B. valdivianus*, *H. lanatus* y *L. perenne*. La preferencia varía de acuerdo a la estación del año, se incrementó en las estaciones de invierno y primavera, y fue menor durante la época estival y otoñal. Por último, el número de bocados y tiempo de pastoreo fueron las variables del comportamiento animal más consistente para detectar la preferencia.

SUMMARY

The Region of the Rivers is characterized by having a high number of dairy cows whose diet is principally based on the grazing of permanent grasslands. At the moment of grazing, animals express preferential behavior in the discrimination that the animals show between types of grass or between the components of single grassland when said components have the same probability of being grazed upon.

The hypothesis is that dairy cows express preference among different grassland in the following manner: the most preferred grassland are those comprised of species with high growth rates. The objectives of this study were to determine the preference of dairy cows between grassland of different conditions during grazing and to evaluate the time of grazing and the number of bites.

The study was completed in the "Santa Rosa" Experimental Station belonging of the Universidad Austral de Chile, Valdivia. Three different treatments were established: naturally sown grassland (*B. valdivianus*, *H. lanatus*, *A. capillaris*, *A. elatius* spp bulbosus and *L. uliginosus*), improved grassland (*L. perenne*, *B. valdivianus* and *T. repens*), and sown grassland (*L. perenne* and *T. repens*), each with two levels of fertilization; with and without. During the year of the study (December 2005- December 2006), in the fertilized treatments 1.600 kg ha⁻¹ of potasic saltpeter (15% N) was applied after each grazing. In August 2006 152 kg ha⁻¹ of triple superphosphate (46% P₂O₅) and 1.837 kg ha⁻¹ of magnecal (98% CaCO₃) were applied, this last chemical used to maintain a constant pH. All of these applications were done completely and at random.

The grassland was grazed each time that the treatment reached a height of 20 cm, undisturbed, or 60 days after the previous grazing. Four grazing were evaluated on the following dates: December 5, 2005. May 10, 2006, August 24, 2006 and November 28, 2006. Three rows with electric fence were constructed parallel and transverse with respect to the patch. Each row, with a width of 2,1 m, was covered and grazed by a cow

which was selected by chance from the “Santa Rosa” dairy of the Universidad Austral de Chile. Finally, the patches were cut leaving a residue of 5 cm.

The variables evaluated in the grassland were: the availability of the grassland (Kg Ms/ha), botanical composition by weight (%), height without disturbance and height without residual disturbance (cm). In the case of the animals the following were evaluated: number of bites (n°/patch), time of grazing (sec/patch) and cows per minute (n°/minute).

The statistical model used were complete, randomized blocks with a factorial arrangement of the treatments (3 types of field by 2 types of fertilization) and with nine repetitions. The data obtained in the experiment were subject to an analysis of variance (ANDEVA) and the LSD as a test of separation of variables. When significant interactions were detected ($P < 0.05$), the PDIFF test (probability of difference) was used for the comparison of the variables. Furthermore, an analysis of variables was used to analyze the relationships and associations of the variables and the treatments.

Preferential grazing was positively associated with fertilized grassland which had a greater availability of dry material, high grass height, and high percentages of *B. valdivianus*, *H. lanatus* and *L. perenne*. Preference varied according to the season, increasing in winter and spring and decreasing in summer and fall. Finally, the number of bites and time of grazing were the most consistent behavior variables of the animal in detecting preference.

8 BIBLIOGRAFIA

- ALDEZABAL, A.; GARCÍA – GONZALEZ, R.; GOMEZ, R. y FILLAT, F. 2002. El papel de los herbívoros en la conservación de los pastos. Ecosistemas 2002. (On Line). <www.aeet.org/ecosistemas/investigacion6.htm>. (20 sept. 2006).
- ANCHORENA, N. 1988. Bosques y pastizales. (On Line). <<http://www.drn.lapampa.gov.ar/BosquesyPastizales/PastizalesNaturales.htm>>. (3 Oct. 2006).
- ANDWANTER, V. 2006. Efecto del tipo de pradera sobre la preferencia y selectividad de vacas lecheras en pastoreo. Tesis Mag. Prod. Animal. Valdivia. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. Instituto de producción animal. 96 p.
- ANRIQUE, R.; FUCHSLOCHER, R. y VALDERRAMA, X. 1995. Composición de los alimentos para el ganado en la zona sur. 56 p
- BALOCCHI, O. 1993. Manejo del pastoreo en vacas lecheras. In: Latrille, L (ed.). Producción animal. Valdivia. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. Instituto de Producción Animal. 99-131p.
- BALLOCHI, O.; LOPEZ, I.; NAHUELHUAL, L. y ESTAI, A. 1993. Caracterización de tres gramíneas naturalizadas del Dominio Húmedo de Chile. Agro sur (Chile). 21 (2): 142-153.
- BALOCCHI, O. y LOPEZ, I. 1996. Especies pratenses nativas y naturalizadas del sur de Chile. Producción Animal. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. Instituto de Producción Animal. Serie B – 20. Uniprint. 65 – 81 p.

- BALOCCHI, O. 1999. Praderas y recursos forrajeros en la zona sur de Chile. Pequeña agricultura en la Región de los Lagos, Chile. Valdivia, Chile. Ediciones de la Universidad Austral de Chile. 59 – 73 p.
- BALOCCHI, O.; PULIDO, R. y FERNANDEZ, J. 2002. Comportamiento de vacas lecheras en pastoreo con y sin suplementación de concentrados. Agricultura Técnica (Chile). Vol. 62, N°1. 87 – 98 p.
- BETTERIDGE, K.; FLETCHER, R.; LIU, Y.; COSTALL, D. y DEVANTIER. 1994. Rate of removal of grass from mixed pastures by cattle, sheep and goat grazing. Proceedings of the New Zealand Grassland Association 56: 61-65.
- CARRÈRE, P; LOUAULT, F.; y SOUSSANA, F. 1997. Efficiencies of ryegrass and white clover herbage utilization in mixtures continuously grazed by sheep. Grass and Forage Science. 52: 388-400.
- CASTRO, F. 1996. Evaluación del rendimiento y calidad nutritiva de una pradera naturalizada establecida bajo dos niveles de fertilización en el sur de Chile. Tesis Lic. Agr. Valdivia. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. 113 p.
- CHEEKE, P.R. (1999). Applied Animal Nutrition. Feeds and Feeding. 2 Ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ. USA.
- CHILE, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS. 2007. VII Censo Nacional Agropecuario. <www.ine.cl> (24 may 2008).
- CHRISTIE, H.; LAIDLAW A.S.; MAYNE C.S.; MCGILLOWAY D.A. y PATTERSON D.M. 2000. The effect of sward manipulation and milk yield potential on herbage intake of grazing dairy cows. In: Rook A.J. y Penning P.D. (eds) Grazing

Management. Occasional Symposium No. 34, British Grassland Society. 79 – 84 p.

CLARK, D. y HARRIS, P. 1985. Composition of the diet of sheep grazing swards of differing white clover content and spatial distribution. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 28: 233-240.

COMBS, D. 2003. 10 pautas para mejorar la producción de leche de ganado en pastoreo. Department of Dairy Science. University of Wisconsin. Madison. (On Line). < http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/wde/ten_tips.es.pdf>. (4 Oct. 2006).

CUEVAS, E. 1980. Producción, manejo y utilización de praderas. In: Segundo curso nacional de producción de leche. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. Instituto de Producción Animal. Serie B-4. Tomo I. 326 p.

DEMANET, R. y CONTRERAS, R. 1988. Especies de la pradera naturalizada. *Investigación y Progreso Agropecuario Carillanca*. Chile. 7(2): 2-6 p.

FARRUGGIA, A.; DUMONT, B.; D'HOOR, P.; EGAL, D y PETIT, M. 2006. Diet selection of dry and lactating beef cows grazing extensive pastures in late autumn. *Grass and Forage Science*, 61: 341 – 343 p.

FORBES, J. 1986. The voluntary food intake of farm animals. Londres, Reino Unido. Butterworths. 206 p.

FORBES, J. 1995. Voluntary food intake and diet selection in farm animals. Wallingford: CABI. 532 p.

FORBES, J. y MAYES, R. 2002. Food Choice. In: Freer M. y Dove H. (ed.). *Sheep Nutrition*. Wallingford, Inglaterra. CAB internacional. 51-69 p.

- GASTÓ, J.; COSIO, F. y PANARIO, D. 1993. Clasificación de ecorregiones y determinación de sitio y condición. Red de Pastizales Andinos. Santiago, Chile. 254 p.
- GIBB, M.; HUCKLE, C.; NUTHALL, R. y ROOK, A. 1997. Effects of sward surface height on intake and grazing behaviour by lactating Holstein Friesian cows. *Grass and Forage Science* 52: 309 – 321.
- GIBB, M.J., HUCKLE C.A., NUTHALL R. y ROOK A.J. 1999. The effect of physiological state (lactating or dry) and sward surface height on grazing behaviour and intake by dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science* 63: 269–287 p.
- GLAUBER, C. 2002. Manejo del comedero durante la alimentación de la vaca lechera. Revista Nuestro Campo. Edición N° 110. <<http://www.viarural.com.ar/viarural.com.ar/servicios/publicaciones%20agropecuarias/nuestro-campo/110/pagina-06-1%20nc.htm>>. (4 Oct. 2006).
- GRIFFITHS, W.; ARNOLD, G. y HODGSON, J. 2003. The influence of sward canopy structure on foraging decisions by grazing cattle. Patch selection. *Grass and Forage Science* 58: 112 – 124 p.
- GRIME, J.; HODGSON, J. y HUNT, R. 1989. Comparative plant ecology. A functional approach to common British species. Unit of Comparative Plant Ecology (NERC), Department of Plant Sciences. University of Sheffield. Londres, Inglaterra. 742 p.
- HAZARD, S. 2004. Alimentación de vacas lecheras. Ing. Agrónomo M.Sc. INIA Carillanca. (On Line).

<<http://www.inia.cl/quilamapu/inproleche/articulosd/Alimentacion%20vacas%20I echeras.pdf#search=%22hazard%2Bpastoreo%22>>. (15 sept. 2006).

HEDON, B. y BRISKE, D. 2002. Relative herbivore tolerance and competitive ability in two dominant: subordinate pairs of perennial grasses in a native grassland. *Plant Ecology*. 35: 43-51 p.

HELGUERO, P. 2005. Pastoreo caprino en el monte formoseño (Argentina). *Revista electrónica de veterinaria*. Vol. VI. Nº 11. (On Line).
<www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111105/110506.pdf>. (27 Sept. 2006).

HOLMES, W. 1980. Grazing Management. In: W. Holmes (ed) *Grass its production and utilization*. The British Grassland Society. Blackwell Scientific Publications. Londres, Inglaterra. pp. 125 – 173.

HOLMES, C. 1987. Pasture for dairy cattle. In: New Zealand Society of Animal Production. *Livestock Feeding on Pasture*, Occasional Publication Nº 10, pp: 133-142.

HOLMES, W.; BROOKES, I.; GARRICK, D.; MACKENZIE, D.; PARKINSON, T. y WILSON, G. 2002. *Milk production from pasture. Principles and practices*. Massey University. Palmerston North, Nueva Zelanda. 602 p.

HODGSON, J. 1979. Nomenclature and definitions in grazing studies. *Grass and Forage Science* 34: 11 – 18 p.

HODGSON, J. 1981. Influence of sward characteristics on diet selection and herbage intake by the grazing animal. In: J.B. Hacker (ed.). *Nutritional limits to animal*

production from pastures. Proceedings of an International Symposium held at St. Lucia, Queensland, Australia, August 24 th-28 th. pp: 153-166.

HODGSON, J. 1986. Grazing behaviour and herbage intake. In: J. Frame (ed) Grazing. British Grassland Society. Occasional Symposium No. 19: 51 – 64 p.

HODGSON, J. 1990. Grazing management, science into practice. Longman Scientific & Technical. Reino Unido. 203 p.

HODGSON J.; ARMSTRONG R.H.; BEATTIE M.M.; FORBES T.D.A. y HUNTER E.A. 1991. Comparative-studies of the ingestive behaviour and herbage intake of sheep and cattle grazing indigenous hill plant-communities. Journal of Applied Ecology 28: 205–227p.

HODGSON, J. 1994. Manejo de pastos, teoría y práctica. México. Edit. Diana 252 p.

HODGSON, J. y BROOKES, I. 1999. Nutrition of grazing animals. In: J. White y J. Hodgson (eds) New Zealand pasture and crop science. Oxford University. pp. 117 – 132.

HOPKINS, A. 2000. Grass its production and utilization. Published of the British Grassland Society by Blackwell Science. Oxford, London. 440 p.

JARAMILLO, C. 2003. Dinámica vegetacional y rendimiento de una pradera establecida en base a especies nativas y naturalizadas en su tercer año de producción. Tesis Lic. Agr. Valdivia. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. 126 p.

- KLEIN, F. 2001. Alimentación de vacas lecheras a pastoreo. Seminario de Leche. Enfrentando Juntos los Nuevos Desafíos (Osorno, Chile). N° 13: 23 – 28 p.
- LAUNCHBAUGH, K.; TAYLOR C. y WALKER, J. 1999. Foraging Behavior: Experience or Inheritance?. *Grazing Behavior of Livestock and Wildlife*. 28-35 p.
- LOPEZ, H. 1996. Especies forrajeras mejoradas. In: Ruiz, I. (ed). Praderas para Chile. 2 ed. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile. 41-108 p.
- LOPEZ, I.; BALOCCHI, O.; LAILHACAR, M. y OYARZUN, S. 1997. Caracterización de sitios de crecimiento de seis especies pratenses nativas y naturalizadas del Dominio Húmedo de Chile. *Agro Sur (Chile)* 25(1): 62-80 p.
- LOPEZ, I.; HEDDERLEY, D.; HODGSON, J.; LAMBERT, M. y VALENTINE, I. 2003. Selective defoliation by sheep according to slope and plant species in the hill country of New Zealand. *Grass and Forage Science* 58: 339 – 349 p.
- LYONS, R. y MACHEN, R. 2000. Interpreting grazing behaviour. Range Detect Service. Texas Agricultural Extension Service. The Texas A&M University System.
- MANGEL M. y CLARK C.W. 1986. Towards a unided foraging theory. *Ecology*, 67: 1127 – 1138 p.
- MARCHI, A. 1993. Bosques y pastizales. (On Line).
<<http://www.drn.lapampa.gov.ar/BosquesyPastizales/PastizalesNaturales.htm>>. (3 Oct. 2006).
- MARCONI. 1992. Diccionario de la biodiversidad. (On Line).

<http://attila.inbio.ac.cr:7777/pls/portal30/INBIO_BIODICTIONARY.DYN_WORD_DETAIL.show?p_arg_names=_show_header&p_arg_values=YES&p_arg_names=pTermino&p_arg_values=Palatabilidad>. (28 Sept. 2006).

MARUNIAK, J. A. 1988. The sense of smell. In: J. R. Piggott (Ed.) *Sensory Analysis of Foods* (2nd Ed.). Elsevier Applied Science, New York. 25 p.

MAYLAND, H. y SHEWMAKER, G. 1999. Plant attributes that affect livestock selection and intake. In: K. Launchbaugh, K. Sanders y J. Mosley (eds) *Grazing behaviour of livestock and wildlife*. Univ. Of Idaho, Moscow, ID. 70 – 74 p.

MAYNE, C. S., y THOMAS, O. 1986. The interrelationship and intake of silage by dairy cows. *Grass Forage Science*. 41: 32-41 p.

MAYNE, C. S. y WRIGTH, I.A. 1988. Herbage intake and utilization by the grazing dairy cows. In Garnsworthy, P.C. (ed.). *Nutrition and lactation in the dairy cow*. Butterworths, London, England. 280 – 293 p.

MCKENZIE, F. R. 1996. Influence of applied nitrogen on weed invasion of *Lolium perenne* pastures in a sub tropical environment. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 36, 657–660 p.

MEJIAS, J. 2002. Consumo voluntario de forraje por rumiantes en pastoreo. *Acta Universitaria*. Universidad de Guanajuato, Guanajuato. México. Vol. 12, Nº 3. 53-56 p. (On Line)
<<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/416/41612204.pdf>>.(Oct. 2006).

MERTENS, D. 1994. Regulation of forage intake. In: G. Fahey, *Forage quality, evaluation and utilization*. University of Nebraska, Lincoln. 450-493 p.

- MORALES, D. 2000. Rendimiento y calidad nutritiva de una pradera establecida con especies nativas y naturalizadas en su segundo año de producción. Tesis Lic. Agr. Valdivia. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. 105 p.
- MUÑOZ, M. 1980. Flora del Parque Nacional Puyehue. Universitaria. Santiago, Chile. 557 p.
- NISSEN, J. y BARRIA, J. 1976. Estudio agroecológico del predio Vista Alegre. Universidad Austral de Chile, Instituto de Suelos y Abonos. 30 p.
- PALADINES, O. y MUÑOZ, G. 1982. Investigación sobre praderas de Chile. Santiago. Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía. Departamento de Zootecnia. 166 p.
- PARGA, J. y ALVARADO, E. 1992. Respuesta a la fertilización de una pradera naturalizada en suelo rojo arcilloso de Llanquihue. Boletín Técnico Remehue N° 187.
- PARSONS, A.J.; NEWMAN, J.A.; PENNING, P.D.; HARVEY, A. y ORR, R.J. 1994. Diet preferences of sheep: effects of recent diet, physiological state and species abundance. *The Journal of Animal Ecology* 63: 465–478 p.
- PENNING, P.D.; PARSONS, A.J.; ORR, R.J.; TREACHER, T.T. 1991. Intake and behaviour responses by sheep to changes in sward characteristic under continuous stocking. *Grass and Forage Science*. 46 (1), 15 – 28.

- PENNING, P.D.; GIBB, M.J.; PARSONS, A.J.; ORR, R.J. y HARVEY, A. 1998. Behavioural and physiological factors limiting intake by grazing ruminants. Pasture Ecology and Animal Intake. Proceedings of a Workshop held in Dublin, September 1996. Occasional Publication No. 3. Dublin:Teagasc. 10 – 20 p.
- PHILLIPS, C.; YOUSSEF, M. y CHIY, P. 1999. The effect of introducing timothy, cocksfoot and red fescue into a perennial ryegrass sward and the application of sodium fertilizer on the behavior of male and female cattle. Applied Animal Behaviour Science 61 (3): 215 – 226 p.
- PRESTON, R. 2005. Ventajas de los animales pequeños en los sistemas agropecuarios. Revista de agroecología. Vol. 21, nº1. (On Line) <http://latinoamerica.leisa.info/index.php?url=show-blob.html.tpl&p%5Bo_id%5D=79012&p%5Ba_id%5D=211&p%5Ba_seq%5D=1>. (14 Oct. 2006).
- PULIDO, R.G. y LEAVER, J.D. 2001. Quantifying the influence of sward height, concentrate level and initial milk yield on the milk production and grazing behaviour of continuously stocked dairy cows. Grass and Forage Science 56: 57–67 p.
- RHODES, I. y COLLINS, R.P. 1993. Canopy structure. In: Davies A., Baker R.D., Grant S.A. and Laidlaw A.S. (eds) Sward Measurement Handbook, 2nd edn. pp. 139±156. Reading: British Grassland Society.
- ROMNEY, D. y GILL, M. 2000. Intake of Forages. In: Givens D. (ed.). Forage Evaluation in Ruminant Nutrition., ADAS, Stratford upon Avon, UK, E Owen, Department of Agriculture, University of Reading, UK, H M Omed and R F E Axford, University of Wales, Bangor, UK. Pp: 43-62.

- ROOK, A.J. y YARROW, N.H. 2002. Incorporating grazing behaviour measurements in models to predict herbage intake by grazing dairy cows. Institute of Grassland and Environmental Research, North Wyke, Okehampton, Devon, UK. *Grass and Forage Science* 57: 19–24 p.
- ROSARIO, M. 2005. Efectos de la calidad del forraje y el tipo de concentrado sobre el consumo voluntario y producción de leche en vacas lecheras. Tesis Mag. Ciencias. Universidad de Puerto Rico. (on line) <<http://grad.uprm.edu/tesis/rosariolopez.pdf>> (15 Oct. 2007).
- RUIZ, R. y VÁSQUEZ, C.M. 1983. Consumo voluntario de pastos y forrajes tropicales. In *Los pastos en Cuba*. Tomo 2. Utilización. EDICA. La Habana. 117 – 186 p.
- SENF, R.L.; COUGHENOUR, M.B.; BAILEY, D.W.; RITTENHOUSE, L.R.; SALA, O.E. y SWIFT, D.M. 1987. Large herbivore foraging and ecological hierarchies. *BioScience* 37: 789–799 p.
- SHEWMAKER, G.; MAYLAND, H. y HANSEN, S. 1997. Cattle grazing preference among eight endophyte-free tall fescue cultivars. *Agronomy Journal* 89: 695 – 701 p.
- SIEBALD, E.; MATZNER, M. y BECKER, F. 1983. Mejoramiento de praderas naturales del Llano Central de la X Región. *Agricultura Técnica* .Chile. 43(4): 313 – 321 p.
- SILVA, M. y LOZANO, U. 1984. Descripción de las principales especies forrajeras entre la zona mediterránea árida y la zona de lluvias. 3ª ed. Santiago, Universidad de Chile. Departamento de Producción Animal. Serie Publicación Docente N° 9. 139 p.

- SMIT, H.; TAS, B.; TAWHEEL, H. y ELGERSMA, A. 2005. Sward characteristics important for intake in six *Lolium perenne* varieties. *Grass and Forage Science* 60: 128 – 135 p.
- STUTH, J. 1991. Foraging Behaviour. In: R. Heitschmidt y J. Stuth (eds) *Grazing management: an ecological perspective*. Portland, Oregon, USA. Timber Press. 65 – 84 p.
- TAINTON, N.; MORRIS, C. y HARDY, M. 1996. Complexity and stability in grazing systems. In: J. Hodgson y A. Illus (eds) *The ecology and management of grazing systems*. Wallingford, Reino Unido. CAB International. 275 – 299 p.
- TEUBER, N. 1988. La pradera en la costa de la Décima Región (Valdivia – Chiloé). In: I. Ruiz (ed). *Praderas para Chile*. INIA. Santiago, Chile: Ministerio de Agricultura. pp: 467_478.
- TEUBER, N. 1996. La pradera en el llano longitudinal de la X Región (Valdivia – Chiloé). *Praderas para Chile*. 2ª ed. Santiago, Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Ministerio de Agricultura. 535 – 544 p.
- THARMARAJ, J.; WALES, W.; CHAPMAN, D. y EGAN, A. 2003. Defoliation pattern, foraging behaviour and diet selection by lactating dairy cows in response to sward height and herbage allowance of a ryegrass-dominated pasture. *Grass and Forage Science* 58: 225 – 238.
- VIVAR, E. 2003. Selectividad de *Lolium spp.* y *Bromus valdivianus* Phil. por vacas lecheras en pastoreo. Tesis Lic. Agr. Valdivia. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. 105 p.

WAGNER, M.W.; HAUSTAD, K.M.; DOORNBOS, D.E. y AYERS, E.L. 1986. Forage intake of rangeland beef cows with varying degrees of crossbred influence. *Journal Animal Science*. 63: 1484 p.

WEBSTER, A.J.F. 1993. *Understanding the dairy cow*. Blackwell Science, Bodmin, Cornwall, England. 205 p

WEEDA, W. C. y DURING, C. 1987. Effects of grazing management on the herbage production and botanical composition of 'Grassland Nui' ryegrass–paspalum–white clover pasture. Effect of intensity of grazing by cattle in different seasons. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 30: 423–430 p.

ANEXOS

ANEXO 1. Disponibilidad de pradera (kg MS ha⁻¹) para la evaluación estival (Diciembre 2005).

Nº Parcela	Trat	Prad	Fert	Bloque	Materia seca	<i>Lolium perenne</i>	<i>Bromus Valdivianus</i>	<i>Holcus lanatus</i>	<i>Agrostis capillaris</i>	Otras Gramíneas	Leg.	Hojas anchas	Materia muerta
1	1	1	1	1	1787,0	484,4	678,2	53,8	161,5	0,0	10,8	236,8	161,5
2	2	2	2	1	388,8	64,0	157,5	44,3	34,4	0,0	0,0	59,1	29,5
3	3	3	2	1	717,9	0,0	163,8	139,7	212,0	0,0	57,8	115,6	28,9
4	4	1	2	1	911,0	65,1	130,1	14,5	477,2	0,0	65,1	130,1	28,9
5	5	2	1	1	1812,7	387,0	52,8	0,0	158,3	0,9	52,8	818,0	343,0
6	6	3	1	1	3310,0	313,9	1184,2	156,9	171,2	71,3	28,5	1070,0	313,9
7	4	1	2	2	1264,4	44,9	179,7	141,2	519,9	0,0	128,4	224,6	25,7
8	6	3	1	2	988,8	121,9	338,6	189,6	108,4	0,0	0,0	108,4	121,9
9	2	2	2	2	1627,8	73,0	197,1	21,9	313,9	21,9	197,1	678,9	124,1
10	1	1	1	2	1718,0	359,0	794,9	89,7	128,2	0,0	0,0	102,6	243,6
11	3	3	2	2	551,2	90,7	223,3	62,8	48,8	0,0	0,0	83,7	41,9
12	5	2	1	2	1308,1	596,5	230,2	0,0	125,6	0,0	73,3	115,1	167,4
13	3	3	2	3	2602,7	170,2	660,7	510,5	440,5	0,0	480,5	240,2	100,1
14	5	2	1	3	2111,0	523,8	353,6	26,2	235,7	13,1	248,8	354,9	354,9
15	1	1	1	3	1514,6	787,6	90,9	408,9	45,4	0,0	0,0	106,0	75,7
16	6	3	1	3	2060,6	138,5	1350,7	346,3	0,0	0,0	0,0	138,5	86,6
17	2	2	2	3	714,2	36,6	11,0	18,3	355,3	0,0	58,6	194,1	40,3
18	4	1	2	3	955,7	36,1	135,2	103,7	378,7	0,0	108,2	171,3	22,5

Trat: Tratamiento, Prad: Pradera, Fert: Fertilización, Leg: Leguminosas.

ANEXO 2: Altura de pradera (cm) y comportamiento animal medidos para la evaluación estival (Diciembre 2005), según el tipo de pradera y nivel de fertilización.

	Trat	Prad	Fert	Bloque	ASD	TDP	NB	ASDR	BM
1	1	1	1	1	25,7	177,6	126,0	11,0	42,6
	1	1	1	2	15,1	22,3	20,0	15,1	53,8
	1	1	1	3	22,8	115,1	104,0	11,6	54,2
2	2	2	2	1	16,8	46,2	47,0	8,9	61,0
	2	2	2	2	17,2	0,0	0,0	17,2	0,0
	2	2	2	3	19,3	24,8	24,0	17,2	58,0
3	3	3	2	1	20,1	51,0	51,0	20,4	60,0
	3	3	2	2	20,1	12,2	5,0	19,8	24,5
	3	3	2	3	18,8	28,3	29,0	10,3	61,5
4	4	1	2	1	20,4	0,0	0,0	20,4	0,0
	4	1	2	2	19,8	0,0	0,0	19,8	0,0
	4	1	2	3	19,5	6,8	8,0	10,3	70,7
5	5	2	1	1	22,1	52,1	57,0	8,3	65,6
	5	2	1	2	20,6	63,5	66,0	8,6	62,3
	5	2	1	3	24,2	56,6	54,0	9,2	57,3
6	6	3	1	1	24,0	61,4	47,0	13,4	45,9
	6	3	1	2	23,2	190,4	126,0	10,9	39,7
	6	3	1	3	25,9	24,6	16,0	19,3	39,1
7	4	1	2	4	17,4	24,8	22,0	10,6	53,2
	4	1	2	5	18,4	62,3	54,0	6,7	52,0
	4	1	2	6	21,2	90,6	90,0	16,3	59,6
8	6	3	1	4	22,6	31,7	20,0	14,3	37,9
	6	3	1	5	23,4	4,4	2,0	12,9	27,5
	6	3	1	6	23,3	20,7	18,0	15,6	52,2
9	2	2	2	4	18,3	0,0	0,0	18,3	0,0
	2	2	2	5	21,3	59,0	44,0	9,3	44,7
	2	2	2	6	19,6	66,8	63,0	9,3	56,6

10	1	1	1	4	26,3	78,1	67,0	8,6	51,5
	1	1	1	5	24,3	42,1	41,0	12,8	58,5
	1	1	1	6	24,4	38,7	16,0	24,0	24,8
11	3	3	2	4	20,8	62,8	62,0	9,1	59,3
	3	3	2	5	23,3	66,2	67,0	8,4	60,7
	3	3	2	6	20,8	115,9	88,0	14,8	45,6
12	5	2	1	4	23,5	0,0	0,0	23,5	0,0
	5	2	1	5	23,5	61,6	63,0	12,8	61,4
	5	2	1	6	21,4	32,9	26,0	10,9	47,4
13	3	3	2	7	23,3	64,1	59,0	10,5	55,3
	3	3	2	8	19,1	20,5	24,0	7,3	70,3
	3	3	2	9	19,2	109,0	90,0	11,6	49,5
14	5	2	1	7	23,4	73,4	74,0	17,0	60,5
	5	2	1	8	27,0	62,3	74,0	11,9	71,3
	5	2	1	9	24,4	109,5	42,0	16,3	23,0
15	1	1	1	7	24,1	27,8	23,0	9,2	49,7
	1	1	1	8	23,6	8,5	16,0	15,1	113,6
	1	1	1	9	25,4	60,1	47,0	13,8	46,9
16	6	3	1	7	22,3	75,6	43,0	11,5	34,1
	6	3	1	8	19,1	0,0	0,0	19,1	0,0
	6	3	1	9	23,3	71,1	24,0	12,9	20,3
17	2	2	2	7	19,4	55,4	48,0	8,7	52,0
	2	2	2	8	18,0	45,1	49,0	9,8	65,1
	2	2	2	9	17,2	37,3	40,0	8,8	64,4
18	4	1	2	7	16,8	0,0	0,0	16,8	0,0
	4	1	2	8	19,0	21,3	17,0	6,9	48,0
	4	1	2	9	16,9	54,3	45,0	16,9	49,7

Trat: Tratamiento, **Prad:** Pradera, **Fert:** Fertilización, **ASD:** Altura sin disturbar (cm), **TP:** Tiempo de pastoreo (seg/parcela), **NB:** Número de bocados (bocados/parcela), **ASDR:** Altura sin disturbar residual (cm), **BM:** Bocados por minuto (Bocados/minuto).

ANEXO 3: Disponibilidad de pradera (kg MS ha⁻¹) en el corte de otoño (Mayo 2006) según tipo de pradera y nivel de fertilización.

Nº Parcela	Trat	Prad	Fert	Bloque	Materia seca	<i>Lolium perenne</i>	<i>Bromus Valdivianus</i>	<i>Holcus lanatus</i>	<i>Agrostis capillaris</i>	Otras Gramínea	Leg.	Hojas anchas	Materia muerta
1	1	1	1	1	570,5	210,0	235,5	0,0	15,9	0,0	0,3	22,9	85,9
2	2	2	2	1	187,8	23,8	3,0	1,5	54,9	0,0	6,6	7,6	90,3
3	3	3	2	1	286,4	20,2	54,5	20,2	27,2	0,0	14,1	20,2	130,1
4	4	1	2	1	289,9	36,2	51,3	12,4	62,8	3,5	14,1	15,0	94,6
5	5	2	1	1	686,6	227,8	92,4	6,5	130,2	0,0	6,2	83,7	139,9
6	6	3	1	1	717,3	172,2	222,5	78,9	53,8	0,0	7,2	39,1	143,5
7	4	1	2	2	214,9	38,8	37,0	0,0	57,6	0,0	16,5	34,2	30,8
8	6	3	1	2	609,3	25,2	362,2	31,5	28,3	0,0	0,0	20,3	141,7
9	2	2	2	2	259,7	71,1	27,4	1,8	72,0	0,0	11,5	24,8	51,1
10	1	1	1	2	659,0	0,0	247,5	230,8	55,6	0,0	0,0	33,4	91,8
11	3	3	2	2	217,4	1,9	61,3	44,7	14,0	0,0	17,5	9,6	68,3
12	5	2	1	2	562,3	167,1	147,0	8,2	31,7	0,0	43,2	64,2	100,9
13	3	3	2	3	308,8	1,7	90,5	52,2	52,2	0,0	11,1	14,1	87,0
14	5	2	1	3	626,0	182,2	97,4	19,8	147,6	0,0	25,8	81,0	72,3
15	1	1	1	3	717,4	172,5	333,7	10,1	0,0	0,0	6,1	37,5	157,5
16	6	3	1	3	708,1	40,0	270,9	135,5	70,8	0,0	0,0	24,6	166,3
17	2	2	2	3	177,2	0,0	1,0	10,2	102,8	0,0	1,0	34,6	27,5
18	4	1	2	3	421,9	45,5	75,4	42,9	89,8	0,0	10,2	60,5	97,6

Trat: Tratamiento, Prad: Pradera, Fert: Fertilización, Leg: Leguminosas.

ANEXO 4: Altura de pradera (cm) y comportamiento animal medidos para la evaluación otoñal (Mayo 2006), según el tipo de pradera y nivel de fertilización.

	Trat	Prad	Fert	Bloque	ASD	TDP	NB	ASDR	BM
1	1	1	1	1	14,2	52,9	54,0	3,7	61,3
	1	1	1	2	14,8	101,6	110,0	4,4	64,9
	1	1	1	3	13,2	0,0	0,0	13,2	0,0
2	2	2	2	1	9,9	3,4	9,0	5,8	161,2
	2	2	2	2	9,3	16,4	3,0	6,6	11,0
	2	2	2	3	11,3	0,0	0,0	11,3	0,0
3	3	3	2	1	10,7	4,1	11,0	7,7	159,8
	3	3	2	2	8,3	0,0	0,0	8,3	0,0
	3	3	2	3	9,1	0,0	0,0	9,1	0,0
4	4	1	2	1	11,3	0,0	0,0	11,3	0,0
	4	1	2	2	8,9	131,4	150,0	6,1	68,5
	4	1	2	3	11,3	0,0	0,0	11,3	0,0
5	5	2	1	1	16,2	112,2	118,0	7,0	63,1
	5	2	1	2	13,2	27,8	32,0	7,1	69,0
	5	2	1	3	11,3	0,0	0,0	11,3	0,0
6	6	3	1	1	16,9	37,5	44,0	6,6	70,4
	6	3	1	2	13,5	60,0	51,0	13,5	51,0
	6	3	1	3	12,8	0,0	0,0	12,8	0,0
7	4	1	2	4	10,7	3,8	14,0	6,2	222,8
	4	1	2	5	12,8	51,9	64,0	6,2	74,0
	4	1	2	6	12,8	0,0	0,0	12,8	0,0
8	6	3	1	4	11,2	59,0	73,0	5,9	74,2
	6	3	1	5	13,2	17,3	15,0	5,7	52,1
	6	3	1	6	12,9	0,0	0,0	12,9	0,0
9	2	2	2	4	10,8	34,5	45,0	6,4	78,2
	2	2	2	5	14,0	10,8	13,0	6,9	72,5
	2	2	2	6	11,0	0,0	0,0	11,0	0,0

10	1	1	1	4	16,1	123,3	133,0	5,1	64,7
	1	1	1	5	15,5	0,0	0,0	15,5	0,0
	1	1	1	6	11,9	0,0	0,0	11,9	0,0
11	3	3	2	4	9,7	59,0	65,0	6,6	66,1
	3	3	2	5	14,2	91,3	131,0	5,5	86,1
	3	3	2	6	10,2	0,0	0,0	10,2	0,0
12	5	2	1	4	11,8	85,2	101,0	4,9	71,2
	5	2	1	5	14,6	35,7	56,0	6,1	94,1
	5	2	1	6	12,9	0,0	0,0	12,9	0,0
13	3	3	2	7	13,3	37,3	41,0	6,3	66,0
	3	3	2	8	14,7	179,3	87,0	7,2	29,1
	3	3	2	9	9,9	0,0	0,0	9,9	0,0
14	5	2	1	7	15,1	109,3	130,0	5,1	71,4
	5	2	1	8	15,9	36,7	42,0	8,2	68,6
	5	2	1	9	12,7	0,0	0,0	12,7	0,0
15	1	1	1	7	16,4	132,1	130,0	5,9	59,0
	1	1	1	8	18,3	55,6	66,0	6,0	71,2
	1	1	1	9	14,0	0,0	0,0	14,0	0,0
16	6	3	1	7	13,6	52,6	57,0	6,3	65,1
	6	3	1	8	14,2	0,0	0,0	14,2	0,0
	6	3	1	9	13,8	0,0	0,0	13,8	0,0
17	2	2	2	7	10,3	32,2	29,0	10,3	54,1
	2	2	2	8	11,8	0,0	0,0	6,1	0,0
	2	2	2	9	11,9	0,0	0,0	11,9	0,0
18	4	1	2	7	10,4	16,5	16,0	10,4	58,4
	4	1	2	8	9,9	0,0	0,0	7,4	0,0
	4	1	2	9	9,9	0,0	0,0	9,9	0,0

Trat: Tratamiento, **Prad:** Pradera, **Fert:** Fertilización, **ASD:** Altura sin disturbar (cm), **TP:** Tiempo de pastoreo (seg/parcela), **NB:** Número de bocados (bocados/parcela),

ASDR: Altura sin disturbar residual (cm), **BM:** Bocados por minuto (Bocados/minuto).

ANEXO 5: Disponibilidad de pradera (kg MS ha⁻¹) en el corte de invierno (Agosto 2006), según tipo de pradera y nivel de fertilización.

Nº Parcela	Trat	Prad	Fert	Bloque	Materia seca	<i>Lolium perenne</i>	<i>Bromus Valdivianus</i>	<i>Holcus lanatus</i>	<i>Agrostis capillaris</i>	Otras Gramíneas	Leg.	Hojas anchas	Materia muerta
1	1	1	1	1	285,4	111,4	39,0	33,4	61,3	0,0	1,4	11,1	27,8
2	2	2	2	1	72,6	10,0	2,7	2,3	32,7	0,0	1,4	12,7	10,9
3	3	3	2	1	28,3	0,0	1,5	7,3	10,2	0,0	0,3	2,2	6,6
4	4	1	2	1	62,1	9,1	9,1	4,5	21,2	0,0	1,5	7,6	9,1
5	5	2	1	1	385,7	173,7	51,8	0,0	63,5	0,0	5,0	60,1	31,7
6	6	3	1	1	421,2	36,3	145,2	43,6	116,2	0,0	0,0	14,5	65,4
7	4	1	2	2	150,1	30,7	28,6	0,0	54,5	0,0	1,4	19,6	15,4
8	6	3	1	2	400,4	0,0	150,4	141,9	33,8	0,0	0,0	20,3	54,1
9	2	2	2	2	198,7	67,7	6,8	0,0	88,1	0,0	2,3	9,0	24,8
10	1	1	1	2	471,8	173,1	187,5	0,0	35,0	0,0	0,0	30,9	45,3
11	3	3	2	2	403,8	0,0	38,2	169,2	87,3	0,0	16,4	43,7	49,1
12	5	2	1	2	504,0	233,7	41,4	0,0	99,8	0,0	46,3	60,9	21,9
13	3	3	2	3	267,4	0,0	27,8	97,1	92,1	0,0	0,0	7,6	42,9
14	5	2	1	3	730,6	365,3	7,1	74,5	152,5	0,0	24,8	74,5	31,9
15	1	1	1	3	345,5	72,7	36,4	145,5	27,3	0,0	0,0	9,1	54,5
16	6	3	1	3	644,1	0,0	62,6	286,3	80,5	0,0	0,0	152,1	62,6
17	2	2	2	3	335,9	0,0	1,4	14,1	241,3	0,0	0,1	48,0	31,0
18	4	1	2	3	496,7	42,0	35,0	160,9	181,9	0,0	14,0	21,0	42,0

Trat: Tratamiento, Prad: Pradera, Fert: Fertilización, Leg: Leguminosas.

ANEXO 6: Altura de pradera (cm) y comportamiento animal medidos para la evaluación invernal (Agosto 2006), según el tipo de pradera y nivel de fertilización.

	Trat	Prad	Fert	Bloque	ASD	TDP	NB	ASDR	BM
1	1	1	1	1	14,3	19,9	24,0	7,2	72,3
	1	1	1	2	14,6	0,0	0,0	14,6	0,0
	1	1	1	3	16,2	96,3	121,0	5,4	75,4
2	2	2	2	1	11,3	61,7	73,0	4,1	71,0
	2	2	2	2	11,9	6,5	7,0	5,7	64,2
	2	2	2	3	11,7	57,9	75,0	5,6	77,8
3	3	3	2	1	11,0	106,5	133,0	4,0	75,0
	3	3	2	2	8,4	33,6	32,0	4,8	57,2
	3	3	2	3	11,6	95,6	131,0	4,9	82,2
4	4	1	2	1	11,7	61,3	82,0	4,6	80,2
	4	1	2	2	11,8	32,1	42,0	4,4	78,5
	4	1	2	3	12,3	109,5	112,0	5,7	61,4
5	5	2	1	1	14,9	80,9	98,0	7,1	72,7
	5	2	1	2	14,3	108,8	122,0	7,9	67,3
	5	2	1	3	15,4	162,2	195,0	6,2	72,2
6	6	3	1	1	14,9	93,0	116,0	7,1	74,9
	6	3	1	2	14,1	109,7	130,0	6,4	71,1
	6	3	1	3	15,8	108,0	128,0	7,1	71,1
7	4	1	2	4	11,1	36,5	49,0	5,6	80,5
	4	1	2	5	10,9	35,7	46,0	5,3	77,4
	4	1	2	6	11,4	97,5	125,0	4,9	76,9
8	6	3	1	4	13,9	82,2	100,0	6,8	73,0
	6	3	1	5	11,9	40,0	44,0	7,4	66,0
	6	3	1	6	12,7	75,1	100,0	6,3	79,9
9	2	2	2	4	12,2	59,2	71,0	6,4	72,0
	2	2	2	5	12,7	88,4	112,0	6,8	76,1
	2	2	2	6	12,5	103,6	125,0	6,9	72,4

10	1	1	1	4	12,5	135,0	146,0	6,0	64,9
	1	1	1	5	13,4	52,7	64,0	6,1	72,9
	1	1	1	6	16,3	68,2	86,0	6,2	75,7
11	3	3	2	4	11,9	96,7	123,0	6,7	76,4
	3	3	2	5	10,6	49,3	50,0	6,2	60,9
	3	3	2	6	11,4	92,1	110,0	6,6	71,7
12	5	2	1	4	17,1	149,5	157,0	7,8	63,0
	5	2	1	5	17,1	65,2	78,0	9,0	71,7
	5	2	1	6	16,6	113,7	125,0	7,4	66,0
13	3	3	2	7	12,2	59,5	69,0	7,1	69,6
	3	3	2	8	13,9	56,5	63,0	6,1	66,9
	3	3	2	9	14,2	16,7	16,0	6,4	57,5
14	5	2	1	7	17,9	71,4	83,0	9,4	69,7
	5	2	1	8	15,9	92,2	93,0	8,6	60,5
	5	2	1	9	15,7	89,0	100,0	8,9	67,4
15	1	1	1	7	15,8	0,0	0,0	15,8	0,0
	1	1	1	8	18,6	49,6	55,0	8,3	66,6
	1	1	1	9	15,7	15,2	7,0	9,9	27,6
16	6	3	1	7	16,1	19,1	30,0	7,1	94,4
	6	3	1	8	14,9	55,2	69,0	8,6	74,9
	6	3	1	9	15,4	9,0	5,0	10,7	33,4
17	2	2	2	7	13,5	51,3	62,0	5,4	72,5
	2	2	2	8	11,7	0,0	0,0	11,7	0,0
	2	2	2	9	12,7	0,0	0,0	12,7	0,0
18	4	1	2	7	12,3	78,5	96,0	5,8	73,4
	4	1	2	8	11,8	13,0	15,0	7,2	69,4
	4	1	2	9	10,7	9,3	8,0	10,7	51,7

Trat: Tratamiento, **Prad:** Pradera, **Fert:** Fertilización, **ASD:** Altura sin disturbar (cm), **TP:** Tiempo de pastoreo (seg/parcela), **NB:** Número de bocados (bocados/parcela), **ASDR:** Altura sin disturbar residual (cm), **BM:** Bocados por minuto (Bocados/minuto).

ANEXO 7: Disponibilidad de pradera (kg MS ha⁻¹) en el corte de primavera (Noviembre 2006) según tipo de pradera y nivel de fertilización.

Nº Parcela	Trat	Prad	Fert	Bloque	Materia seca	<i>Lolium perenne</i>	<i>Bromus Valdivianus</i>	<i>Holcus lanatus</i>	<i>Agrostis capillaris</i>	Otras Gramíneas	Leg.	Hojas anchas	Materia muerta
1	1	1	1	1	382,2	0,0	40,5	0,0	173,7	29,0	23,2	69,5	46,3
2	2	2	2	1	251,1	82,0	0,0	0,0	113,9	13,7	13,7	23,2	4,6
3	3	3	2	1	233,9	0,0	0,0	79,2	57,6	0,0	10,8	21,6	64,8
4	4	1	2	1	609,0	82,6	46,4	0,0	129,0	5,2	51,6	221,9	72,3
5	5	2	1	1	963,9	316,6	337,7	0,0	147,8	56,3	21,1	21,1	63,3
6	6	3	1	1	1081,3	120,1	339,5	266,4	135,8	0,0	0,0	99,2	120,1
7	4	1	2	2	459,8	117,4	68,5	0,0	83,2	0,0	24,5	127,2	39,1
8	6	3	1	2	751,2	10,6	391,5	142,8	100,5	0,0	0,0	5,3	100,5
9	2	2	2	2	1025,5	378,7	26,3	0,0	426,0	0,0	31,6	94,7	68,4
10	1	1	1	2	411,2	123,9	0,0	84,5	62,0	0,0	0,0	90,1	50,7
11	3	3	2	2	2112,9	0,0	118,2	1063,9	428,5	0,0	103,4	192,1	206,9
12	5	2	1	2	864,8	0,0	42,9	478,9	200,1	0,0	35,7	64,3	42,9
13	3	3	2	3	505,6	7,8	23,3	147,8	159,4	0,0	58,3	77,8	31,1
14	5	2	1	3	1089,4	591,0	78,3	35,6	85,4	0,0	0,0	220,7	78,3
15	1	1	1	3	619,7	193,3	227,4	56,9	62,5	0,0	0,0	11,4	68,2
16	6	3	1	3	496,2	0,0	74,7	96,0	165,4	0,0	0,0	106,7	53,4
17	2	2	2	3	769,8	157,7	7,5	0,0	446,8	0,0	22,5	93,9	41,3
18	4	1	2	3	399,9	20,2	16,2	125,2	141,4	0,0	0,0	48,5	48,5

Trat: Tratamiento, Prad: Pradera, Fert: Fertilización, Leg: Leguminosas.

ANEXO 8: Altura de pradera (cm) y comportamiento animal medidos para la evaluación primaveral (Noviembre 2006), según el tipo de pradera y nivel de fertilización.

	Trat	Prad	Fert	Bloque	ASD	TDP	NB	ASDR	BM
1	1	1	1	1	14,8	110,0	123,0	10,6	67,1
	1	1	1	2	16,8	160,0	109,0	13,6	40,9
	1	1	1	3	18,1	7,0	2,0	18,1	17,1
2	2	2	2	1	13,9	21,0	27,0	8,3	77,1
	2	2	2	2	16,2	147,0	132,0	7,5	53,9
	2	2	2	3	14,4	46,0	61,0	7,1	79,6
3	3	3	2	1	15,3	48,0	49,0	7,0	61,3
	3	3	2	2	14,8	4,0	2,0	14,8	30,0
	3	3	2	3	17,9	0,0	0,0	17,9	0,0
4	4	1	2	1	17,3	2,0	3,0	17,3	90,0
	4	1	2	2	13,8	0,0	0,0	13,8	0,0
	4	1	2	3	17,7	202,0	234,0	11,4	69,5
5	5	2	1	1	22,2	92,0	90,0	11,7	58,7
	5	2	1	2	19,1	100,0	93,0	10,3	55,8
	5	2	1	3	18,5	79,0	90,0	12,6	68,4
6	6	3	1	1	19,0	49,0	41,0	11,2	50,2
	6	3	1	2	17,0	59,0	54,0	8,7	54,9
	6	3	1	3	21,6	76,0	66,0	10,1	52,1
7	4	1	2	4	18,9	0,0	0,0	18,9	0,0
	4	1	2	5	17,0	13,0	8,0	9,2	36,9
	4	1	2	6	14,9	2,0	3,0	7,6	90,0
8	6	3	1	4	15,1	78,0	81,0	8,7	62,3
	6	3	1	5	16,6	33,0	29,0	6,2	52,7
	6	3	1	6	20,8	69,0	56,0	8,4	48,7
9	2	2	2	4	16,2	0,0	0,0	16,2	0,0
	2	2	2	5	13,7	0,0	0,0	13,7	0,0
	2	2	2	6	15,1	35,0	39,0	10,5	66,9

10	1	1	1	4	18,5	64,0	58,0	9,2	54,4
	1	1	1	5	22,6	49,0	46,0	9,3	56,3
	1	1	1	6	18,1	77,0	97,0	8,2	75,6
11	3	3	2	4	13,8	52,0	42,0	8,1	48,5
	3	3	2	5	12,3	0,0	0,0	12,3	0,0
	3	3	2	6	15,7	0,0	0,0	15,7	0,0
12	5	2	1	4	15,4	104,0	102,0	7,7	58,8
	5	2	1	5	17,2	99,0	79,0	8,1	47,9
	5	2	1	6	18,2	74,0	83,0	8,2	67,3
13	3	3	2	7	11,5	12,0	14,0	8,3	70,0
	3	3	2	8	9,1	0,0	0,0	9,1	0,0
	3	3	2	9	15,7	126,0	134,0	6,6	63,8
14	5	2	1	7	21,1	46,0	37,0	7,9	48,3
	5	2	1	8	19,1	100,0	97,0	8,7	58,2
	5	2	1	9	19,8	139,0	125,0	8,7	54,0
15	1	1	1	7	19,2	19,0	14,0	7,8	44,2
	1	1	1	8	18,8	90,0	56,0	8,4	37,3
	1	1	1	9	21,3	142,0	124,0	8,5	52,4
16	6	3	1	7	15,4	86,0	69,0	7,7	48,1
	6	3	1	8	22,4	95,0	83,0	7,7	52,4
	6	3	1	9	24,1	93,0	99,0	7,9	63,9
17	2	2	2	7	10,8	16,0	21,0	6,9	78,8
	2	2	2	8	14,9	0,0	0,0	14,9	0,0
	2	2	2	9	14,6	79,0	69,0	7,1	52,4
18	4	1	2	7	15,3	0,0	0,0	15,3	0,0
	4	1	2	8	17,4	0,0	0,0	17,4	0,0
	4	1	2	9	16,4	46,0	34,0	8,8	44,3

Trat: Tratamiento, **Prad:** Pradera, **Fert:** Fertilización, **ASD:** Altura sin disturbar (cm), **TP:** Tiempo de pastoreo (seg/parcela), **NB:** Número de bocados (bocados/parcela), **ASDR:** Altura sin disturbar residual (cm), **BM:** Bocados por minuto (Bocados/minuto).

ANEXO 9: Disponibilidad de pradera (kg MS ha⁻¹) para el promedio estacional, según tipo de pradera y nivel de fertilización.

Nº Parcela	Trat	Prad	Fert	Bloque	Materia seca	<i>Lolium perenne</i>	<i>Bromus Valdivianus</i>	<i>Holcus lanatus</i>	<i>Agrostis capillaris</i>	Otras Gramíneas	Leg.	Hojas anchas	Materia muerta
1	1	1	1	1	756,3	201,5	248,3	21,8	103,1	7,2	8,9	85,1	80,4
2	2	2	2	1	225,1	44,9	40,8	12,0	59,0	3,4	5,4	25,7	33,8
3	3	3	2	1	316,6	5,0	55,0	61,6	76,8	0,0	20,8	39,9	57,6
4	4	1	2	1	468,0	48,2	59,2	7,8	172,5	2,2	33,1	93,7	51,2
5	5	2	1	1	962,2	276,3	133,7	1,6	124,9	14,3	21,3	245,7	144,5
6	6	3	1	1	1382,4	160,6	472,9	136,5	119,3	17,8	8,9	305,7	160,7
7	4	1	2	2	522,3	57,9	78,5	35,3	178,8	0,0	42,7	101,4	27,7
8	6	3	1	2	687,4	39,4	310,7	126,5	67,8	0,0	0,0	38,6	104,6
9	2	2	2	2	778,0	147,6	64,4	5,9	225,0	5,5	60,6	201,8	67,1
10	1	1	1	2	815,0	164,0	307,5	101,3	70,2	0,0	0,0	64,2	107,8
11	3	3	2	2	821,3	23,2	110,3	335,1	144,7	0,0	34,3	82,3	91,5
12	5	2	1	2	809,8	249,3	115,4	121,8	114,3	0,0	49,6	76,1	83,3
13	3	3	2	3	921,1	44,9	200,6	201,9	186,0	0,0	137,5	84,9	65,3
14	5	2	1	3	1139,2	415,6	134,1	39,0	155,3	3,3	74,9	182,8	134,3
15	1	1	1	3	799,3	306,5	172,1	155,3	33,8	0,0	1,5	41,0	89,0
16	6	3	1	3	977,3	44,6	439,7	216,0	79,2	0,0	0,0	105,5	92,2
17	2	2	2	3	499,3	48,6	5,2	10,7	286,6	0,0	20,6	92,6	35,0
18	4	1	2	3	568,6	35,9	65,5	108,2	197,9	0,0	33,1	75,3	52,6

Trat: Tratamiento, **Prad:** Pradera, **Fert:** Fertilización, **Leg:** Leguminosas.

ANEXO 10: Altura de pradera (cm) y comportamiento animal medidos para el promedio estacional, según el tipo de pradera y nivel de fertilización.

	Trat	Prad	Fert	Bloque	ASD	TDP	NB	ASDR	BM
1	1	1	1	1	17,3	90,1	81,8	8,1	54,4
	1	1	1	2	15,3	71,0	59,8	11,9	50,5
	1	1	1	3	17,5	54,6	56,8	12,1	62,4
2	2	2	2	1	13,0	33,1	39,0	6,8	70,8
	2	2	2	2	13,6	42,5	35,5	9,2	50,1
	2	2	2	3	14,2	32,2	40,0	10,3	74,6
3	3	3	2	1	14,3	52,4	61,0	9,8	69,8
	3	3	2	2	12,9	12,5	9,8	11,9	47,0
	3	3	2	3	11,5	24,8	32,0	8,5	77,5
4	4	1	2	1	15,2	15,8	21,3	13,4	80,6
	4	1	2	2	13,6	40,9	48,0	11,0	70,4
	4	1	2	3	15,2	79,6	88,5	9,7	66,7
5	5	2	1	1	18,9	84,3	90,8	8,5	64,6
	5	2	1	2	16,8	75,0	78,3	8,5	62,6
	5	2	1	3	17,3	74,4	84,8	9,8	68,3
6	6	3	1	1	18,5	92,5	81,8	8,9	53,0
	6	3	1	2	16,9	104,8	90,3	9,9	51,7
	6	3	1	3	19,0	52,1	52,5	12,3	60,4
7	4	1	2	4	14,5	16,3	21,3	10,3	78,3
	4	1	2	5	14,8	40,7	43,0	6,8	63,3
	4	1	2	6	15,1	47,5	54,5	10,4	68,8
8	6	3	1	4	15,7	62,7	68,5	8,9	65,6
	6	3	1	5	16,3	23,7	22,5	8,1	57,0
	6	3	1	6	17,4	41,2	43,5	10,8	63,4
9	2	2	2	4	14,4	23,4	29,0	11,8	74,3
	2	2	2	5	15,4	39,5	42,3	9,2	64,1
	2	2	2	6	14,5	51,3	56,8	9,4	66,3

10	1	1	1	4	18,4	100,1	101,0	7,2	60,6
	1	1	1	5	18,9	35,9	37,8	10,9	63,0
	1	1	1	6	17,7	46,0	49,8	12,6	65,0
11	3	3	2	4	14,1	67,6	73,0	7,6	64,8
	3	3	2	5	15,1	51,7	62,0	8,1	71,9
	3	3	2	6	11,6	41,6	39,6	9,5	57,1
12	5	2	1	4	16,9	84,7	90,0	11,0	63,8
	5	2	1	5	18,1	65,4	69,0	9,0	63,3
	5	2	1	6	17,3	55,2	58,5	9,9	63,6
13	3	3	2	7	15,1	43,2	45,8	8,1	63,5
	3	3	2	8	14,2	64,1	43,5	7,4	40,7
	3	3	2	9	14,7	62,9	60,0	8,6	57,2
14	5	2	1	7	19,4	75,0	81,0	9,9	64,8
	5	2	1	8	19,5	72,8	76,5	9,4	63,1
	5	2	1	9	18,2	84,4	66,8	11,6	47,5
15	1	1	1	7	18,9	44,7	41,8	9,7	56,0
	1	1	1	8	19,8	50,9	48,3	9,5	56,9
	1	1	1	9	19,1	54,3	44,5	11,5	49,1
16	6	3	1	7	16,8	58,3	49,8	8,1	51,2
	6	3	1	8	17,6	37,6	38,0	12,4	60,7
	6	3	1	9	18,0	37,1	42,0	12,4	68,0
17	2	2	2	7	12,5	37,4	38,8	11,3	62,1
	2	2	2	8	14,1	11,3	12,3	10,6	65,1
	2	2	2	9	14,1	29,1	27,3	10,1	56,2
18	4	1	2	7	13,7	23,7	28,0	12,1	70,8
	4	1	2	8	14,5	8,6	8,0	9,7	56,1
	4	1	2	9	13,5	27,4	21,8	11,6	47,6

Trat: Tratamiento, **Prad:** Pradera, **Fert:** Fertilización, **ASD:** Altura sin disturbar (cm), **TP:** Tiempo de pastoreo (seg/parcela), **NB:** Número de bocados (bocados/parcela), **ASDR:** Altura sin disturbar residual (cm), **BM:** Bocados por minuto (Bocados/minuto).