

**UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE AGRONOMIA**

**EVALUACION DEL CULTIVO DE SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill)
COMO FORRAJERA ESTIVAL PARA PRODUCCION DE
CORDERO PRECOZ PESADO**

por

**Oscar ALONSO MAÑA
Gabriel AQUINO SANTIAGO
Sebastián PONTTI RODRIGUEZ**

**TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo**

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2007**

Tesis aprobada por:

Director:

Ing. Agr. Lucía Piaggio

Ing. Agr. María del Jesús Marichal

Ing. Agr. Ana Bianco

Fecha:

Autor:

Oscar Alonso Mañá

Gabriel Aquino Santiago

Sebastián Pontti Rodríguez

AGRADECIMIENTOS

A Lucía Piaggio por confiar en nosotros, apoyarnos constantemente y por soportar las largas jornadas de correcciones durante sus días de descanso.

A Domingo Crossa y Haroldo Deschenaux por la buena y persistente dedicación a la solución de los problemas surgidos en el trabajo de campo y por los buenos momentos compartidos.

A la colega Analía Pastorín por el buen compañerismo y la ayuda durante los calurosos días del ensayo.

A Horacio Norbis y Daniel “Peto” Castells, por la ayuda y ganas de transmitir sus conocimientos hacia nosotros.

Al personal del CIEDAG, Agustín, Pedro, Mario, Walter, Daniel y Gonzalo, por estar siempre dispuestos y ser muy buenos compañeros.

A Santiago, Alejandro y Juan Pablo por la ayuda brindada y las rondas de mates y charlas compartidas en las madrugadas.

A Daniel Torres por las sugerencias brindadas el aporte de sus conocimientos y experiencias a nuestro trabajo.

A Oscar Bentancur por su apoyo en el análisis estadístico.

Y muy especialmente a nuestras familias, novias y amigos por el aguante y el apoyo durante todos los momentos vividos.

A nosotros, por la amistad, paciencia y dedicación en los buenos y malos momentos vividos.

A todos muchas gracias.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PAGINA DE APROBACION.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	VI
1. INTRODUCCION.....	1
2. REVISION BIBLIOGRAFICA.....	2
2.1. CARACTERISTICAS DEL CULTIVO DE SOJA COMO FORRAJERA.....	2
2.1.1. <u>Características generales</u>	2
2.1.2. <u>Estadios fenológicos</u>	3
2.1.3. <u>Distribución y composición de la materia seca</u>	6
2.1.4. <u>Producción de materia seca con defoliación artificial</u>	7
2.1.5. <u>Producción de materia seca bajo pastoreo</u>	8
2.1.6. <u>Valor nutritivo</u>	9
2.2. REQUERIMIENTOS DE CORDEROS EN ENGORDE.....	11
2.3. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CORDEROS SOBRE DIFERENTES ALTERNATIVAS FORRAJERAS.....	13
2.3.1. Engorde otoño-inverno-primaveral.....	14
2.3.1.1. Praderas cultivadas.....	14
2.3.1.2. Cultivos anuales invernales.....	17
2.3.1.3. Mejoramientos extensivos.....	18
2.3.2. Engorde estival.....	21
2.3.2.1. Praderas cultivadas.....	21
2.3.2.2. Cultivos anuales estivales.....	22
3. MATERIALES Y METODOS.....	25
3.1. LOCALIZACION, SUELOS Y PERIODO EXPERIMENTAL...25	25
3.2. INFORMACION CLIMATICA.....25	25
3.3. PASTURAS UTILIZADAS.....26	26
3.3.1. <u>Soja</u>	26
3.3.2. <u>Pradera</u>	26
3.4. ANIMALES EXPERIMENTALES.....27	27
3.4.1. <u>Descripción</u>	27
3.4.2. <u>Manejo sanitario</u>	27
3.5. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....28	28
3.6. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.....28	28
3.6.1. Manejo del pastoreo.....28	28
3.6.1.1. Soja.....	28
3.6.1.2. Pradera.....	28

Cuadro No.	Página
1. Requerimientos de fotoperíodo y noctoperíodo (horas) para la floración de los diferentes grupos de madurez de la soja.....	2
2. Estadios de desarrollo de la planta de soja.....	4
3. Número de días requerido por una planta para pasar de un estadio de desarrollo al siguiente.....	5
4. Días a floración desde siembra según año, localidad y fecha de siembra para el cultivar A7053RG.....	5
5. Composición química de planta entera según estadio fenológico a cosecha..	9
6. Niveles de digestibilidad in vitro de la materia seca (%) para las diferentes fracciones de la planta de soja.....	11
7. Requerimientos diarios para corderos de crecimiento potencial moderado y rápido en función del peso vivo.....	12
8. Comportamiento productivo de corderos en engorde sobre praderas sembradas a diferentes cargas.....	15
9. Comportamiento productivo de corderos pesados sobre diferentes mezclas forrajeras.....	16
10. Comportamiento productivo de corderos sobre verdes invernales.....	18
11. Comportamiento productivo de corderos en engorde sobre mejoramientos extensivos.....	19
12. Desempeño productivo de la cría de corderos sobre soja.....	23
13. Registro de precipitaciones (mm) para el período octubre de 2004 - abril de 2005, serie histórica 1986-2004 y el desvío en %.....	25
14. Registro de temperatura media (°C) para el período octubre 2004-abril 2005, serie histórica 1986-2004 y el desvío en %.....	26
15. Estadios fenológicos según días post siembra y día experimental para el cultivo.....	35
16. Contenido de fibra detergente neutro y proteína cruda (% , base seca) en planta entera y folíolo para los diferentes estadios fenológicos.....	41
17. Disponibilidad del forraje ofrecido (kgMS/ha), duración del pastoreo (días), promedio y coeficiente de variación de la media (%), según franja y ciclo de pastoreo para las diferentes cargas.....	42

18.	Disponibilidad de forraje residual (kgMS/ha) y proporción con relación al forraje ofrecido (%) en cada franja para las diferentes cargas.....	43
19.	Coefficientes de regresión y de determinación para la relación entre el forraje ofrecido, residual (kgMS/ha) y la carga ovina (corderos/ha).....	44
20.	Evolución del peso vivo promedio de los corderos (kg/cordero) durante el período experimental para los tratamientos evaluados.....	59
21.	Ganancia de peso vivo diaria media (g/cordero/día) en soja para los primeros 49 días según carga.....	59
22.	Intervalo de confianza (95 %) para los valores promedio de ganancia de peso vivo diaria media (g/cordero/día) en soja y pradera para el período parcial..	60
23.	Ganancia de peso vivo diaria media (g/cordero/día) en soja para el período total según carga.....	61
24.	Intervalo de confianza (95 %) para los valores promedio de ganancia de peso vivo diaria media (g/cordero/día) en soja y pradera para el período total....	62
25.	Condición corporal (unidades) inicial y final para las diferentes cargas sobre soja.....	63
26.	Condición corporal (unidades) inicial y final para soja y pradera para todo el experimento.....	63
27.	Producción de peso vivo y desvío estándar (kgPV/ha) en soja para el período parcial según carga.....	64
28.	Intervalo de confianza (95 %) para los valores promedio de producción de peso vivo por unidad de superficie (kgPV/ha) según pastura para el período parcial.....	64
29.	Producción de peso vivo por unidad de superficie y desvío estándar (kgPV/ha) en soja para el período total según carga.....	65
30.	Intervalo de confianza (95 %) para los valores promedio de productividad (kgPV/ha) según pastura para todo el experimento.....	65
31.	Peso vivo inicial y final promedio y proporción de corderos terminados para soja y pradera.....	66

Figura No.

1.	Acumulación de materia seca de distintas fracciones de la planta de soja, durante el ciclo de crecimiento y madurez.....	7
2.	Acumulación de MS de folíolo para intensidades de defoliación de 33 % (a) y 66 % (b) según estadio fenológico.....	8

3.	Contenido de fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA), proteína cruda (PC) y lignina detergente ácido (LDA), para las distintas fracciones de la planta de soja, cosechada en cuatro estadios diferentes.....	10
4.	Disponibilidad de materia seca (kgMS/ha) en planta entera y las diferentes fracciones durante el período experimental.....	36
5.	Disponibilidad (kgMS/ha) de las diferentes fracciones de la planta durante el período experimental.....	36
6.	Evolución de la relación hoja-tallo del cultivo para el período experimental... 37	
7.	Relación entre la disponibilidad de forraje (kgMS/ha) y la altura del cultivo (cm).....	38
8.	Contenido de fibra detergente neutro (% , base seca) en planta entera y fracciones durante el período experimental.....	39
9.	Contenido de proteína cruda (% , base seca) en planta entera y fracciones durante el período experimental.....	40
10.	Disponibilidad promedio (kgMS/ha) del forraje ofrecido (O) y residual (R) para las diferentes fracciones según carga durante el período experimental... 44	
11.	Contribución promedio de las diferentes fracciones (%) en el forraje ofrecido (O) y residual (R) del período experimental según carga.....	46
12.	Forraje residual y desaparecido del total producido (kgMS/ha) según carga... 46	
13.	Producción de materia seca del rebrote (kgMS/ha) según forraje residual (kgMS/ha), fecha de salida del pastoreo (día experimental) y días de rebrote (días).....	48
14.	Número de plantas (N° plantas/m) promedio para el forraje ofrecido y residual según carga.....	49
15.	Número de plantas (N° plantas/m) promedio para el primer y segundo ciclo de pastoreo en el forraje ofrecido (a) y residual (b) según carga.....	49
16.	Relación hoja-tallo promedio del forraje ofrecido y residual según carga...	50
17.	Altura de las plantas promedio para el forraje disponible y residual según carga.....	51
18.	Altura de planta del ofrecido, residual y rebrote según franja para la carga 56 corderos/ha.....	52
19.	Contenido de materia orgánica promedio (% , base seca) para el forraje ofrecido y residual según carga.....	53

20.	Contenido de fibra detergente neutro promedio (% , base seca) de planta entera para el forraje ofrecido y residual según carga.....	54
21.	Contenido de proteína cruda promedio (% , base seca) de planta entera promedio para el forraje ofrecido y residual según carga.....	55
22.	Contenido de proteína cruda promedio (% , base seca) en folíolo, para el forraje ofrecido y residual según carga.....	55
23.	Disponibilidad (kgMS/ha) de las diferentes fracciones y tiempo de ocupación de cada franja (días) durante el período experimental.....	56
24.	Contenido de fibra detergente neutro promedio (% , base seca) para las fracciones leguminosas, otras y restos secos.....	57
25.	Contenido de proteína cruda promedio (% , base seca) para las fracciones leguminosas, otras y restos secos.....	58
26.	Evolución de la condición corporal (unidades) para soja y pradera en el período total.....	62

ABREVIATURAS

CC: Condición corporal
CIEDAG: Centro de investigación y experimentación Dr. Alejandro Gallinal
CV: Coeficiente de variación
DIVMS: Digestibilidad *in vitro* de la materia seca
dps: Días post siembra
EE: Extracto etéreo
FDA: Fibra detergente ácido
FDN: Fibra detergente neutro
GM: Grupo de madurez
GMD: Ganancia de peso vivo diaria media
HPG: Huevos por gramo de materia fecal
LDA: Lignina detergente ácido
MO: Materia orgánica
MS: Materia seca
PC: Proteína cruda
PV: Peso vivo
R²: Coeficiente de determinación
STD: desvío estándar
SUL: Secretariado uruguayo de la lana
TC: Tasa de crecimiento

1.INTRODUCCION

El cordero pesado es para Uruguay una opción productiva que se origina a comienzo de los 90, que apunta a darle continuidad a la producción de carne ovina de calidad a lo largo del año y a su vez evitar que se contraponga a la producción de lana (Azzarini, 2003).

Este producto es un animal proveniente de los genotipos de mayor difusión en el país, generalmente menor a un año de edad (sin erupción de incisivos permanentes), que alcanza un peso de faena de entre 34 y 45 kg de PV originando canales de entre 16 y 20 kg y con un estado de gordura establecido de común acuerdo con la Industria Frigorífica (la condición corporal individual deberá ser $\geq 3,5$ en la escala del 1 al 5) (Azzarini, 1999).

El acceso a mercados más exigentes por parte de la industria determinó la necesidad de aumentar el peso de la carcasa surgiendo así el “Cordero Superpesado”. Los requisitos para este son animales de más de 48 kg de PV (carcasas superiores a 20 kg), diente de leche, 3,5 unidades de CC y 10 a 30 mm de largo de lana (Pereira y Azzarini, 2003).

En búsqueda de desestacionalizar la producción de carne ovina de calidad y mantener así una oferta a lo largo del año se genera el “Cordero Precoz Pesado” el cual se caracteriza por tener una edad a faena no superior a 6-7 meses, PV de 32 kg y una CC $\geq 3,5$.

Para la producción del “Cordero Precoz Pesado”, una de las limitantes es la falta de especies forrajeras de alta calidad y alta tasa de crecimiento durante el verano, que cumplan con los altos requerimientos del cordero en la etapa de engorde. Si bien las pasturas con alta proporción de leguminosas presentan estas características, diversos factores limitan su utilización para el engorde de corderos durante el verano.

Con la finalidad de contribuir a la generación de información sobre el cultivo de soja como alternativa forrajera para el engorde de corderos durante el verano, se condujo el presente trabajo cuyos objetivos fueron evaluar:

- la producción y calidad del forraje.
- período de utilización y respuesta de la soja al pastoreo.
- comportamiento productivo individual (ganancia diaria de peso vivo) y por unidad de superficie (kgPV/ha) de corderos en función de la carga utilizada (corderos/ha).

2.REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1.CARACTERISTICAS DEL CULTIVO DE SOJA COMO FORRAJERA

2.1.1.Características generales

La soja, *Glycine max* (L.) Merrill, es una leguminosa anual de ciclo estival, cultivada para la producción de aceite y proteína (Hicks, 1983). También es considerada como una alternativa forrajera viable durante períodos en que la producción de especies forrajeras perennes merma, y puede producir forraje de calidad similar a la alfalfa (Hintz et al., 1992).

Es una planta que alcanza una altura de 90 a 120 cm, cuyas dos primeras hojas son simples y opuestas y todas las demás alternas y trifoliadas. Pueden desarrollarse ramas a partir de yemas situadas en las axilas de las hojas inferiores. Las flores se desarrollan a partir de todas las axilas foliares, produciéndose de 0 a 5 chauchas por nudo, las cuales tienen a su vez de 1 a 5 semillas cada una (Hicks, 1983).

Es sensible a la duración del día o fotoperíodo. Es clasificada como una especie de día corto debido a que la inducción de la floración ocurre cuando la duración del día disminuye (Mandl, 1994). Debido a la respuesta fotoperiódica de la soja, los cambios en latitud modifican la longitud del ciclo de cada cultivar. En consecuencia existe un rango de grupo de madurez (GM) adaptados a cada región que funcionan como ciclo corto, medio y largo (2.1.1). Cada cultivar cuenta con una franja latitudinal en la que por la duración de su ciclo se lo considera como de ciclo medio, con fecha de siembra en el mes de noviembre para el hemisferio sur. Al norte de dicha franja se comporta como de ciclo corto y al sur de esta como ciclo largo (Baigorri y Croatto, 2000).

Cuadro 1.Requerimientos de fotoperíodo y noctoperíodo (horas) para la floración de los diferentes grupos de madurez de la soja.

GRUPO VARIETAL		Noctoperíodo	Fotoperíodo
ARGENTINA	EE.UU.		
Tardías	VIII	10 o más	14 o menos
Semitardías	V-VI-VII	9-10	14-15
Semiprecoces	II-III-IV	8-9	15-16
Precoces	00-0-I	8	16

Fuente: Saumell, citado por Luizzi y Castiglioni (1990)

Existen tres hábitos de crecimiento del tallo principal y de iniciación floral: determinado, indeterminado y semideterminado, que están controlados genéticamente. En los cultivares de crecimiento determinado el tallo principal detiene la formación de nudos y en consecuencia su crecimiento en altura, poco después de iniciada la floración.

Hasta ese momento las plantas han producido la mayor parte del crecimiento vegetativo, por lo que el tiempo de superposición del crecimiento vegetativo con el reproductivo es del orden del 20 % del total del ciclo de la planta. Los cultivares de crecimiento indeterminado, luego de comenzar la floración continúan la producción de nudos sobre el tallo principal superponiéndose el crecimiento vegetativo con el reproductivo en un 40 %. En consecuencia su altura puede ser considerablemente mayor que la de los cultivares determinados de la misma longitud de ciclo y fecha de floración. Los cultivares de crecimiento semideterminados tienen un comportamiento intermedio a los hábitos de crecimiento descriptos (Baigorri y Croatto, 2000).

2.1.2. Estadios fenológicos

Para la caracterización de los distintos estadios de desarrollo de la soja existen varias escalas siendo la de Fehr et al. (1971) la de mayor difusión y de más fácil aplicación (2.1.2). A nivel de cultivo, el criterio para asignar el estadio vegetativo o reproductivo, es que el 50% de las plantas deben estar en un estadio determinado de desarrollo o por encima de él. Un procedimiento alternativo es el cálculo de la media aritmética entre las plantas muestreadas, resultando esto en valores intermedios entre dos puntos, por ejemplo R 6.1, V5.8, etc.

El desarrollo de la soja puede ser afectado por la temperatura, duración del día, variedad y otros factores. Consecuentemente puede haber una variación considerable en el número de días entre estadios (Luizzi y Castiglioni, 1990) (2.1.2).

La duración del ciclo a floración se presenta en el 2.1.2, en el que se muestra el comportamiento de la variedad A7053RG en las zafra 2003-2004 y 2004-2005 en el programa nacional de evaluación de cultivares.

Cuadro 2.Estadios de desarrollo de la planta de soja.

Estadios Vegetativos		
Estadio	Nombre abreviado	Descripción
V _E	Emergencia	Los cotiledones sobre la superficie del suelo.
V _C	Cotiledón	Hojas unifoliadas desplegadas lo suficiente como para que no se toquen sus márgenes.
V ₁	Primer nudo	Hojas completamente desarrolladas en el nudo unifoliado.
V ₂	Segundo nudo	Hojas completamente desarrolladas en el nudo superior al nudo unifoliado.
V ₃	Tercer nudo	Tres nudos en el tallo principal con hojas completamente desarrolladas, comenzando por el nudo unifoliado
V _n		N nudos en el tallo principal con hojas completamente desarrolladas, comenzando por el nudo unifoliado; n puede ser cualquier número.
Estadios Reproductivos		
Estadio	Nombre abreviado	Descripción
R ₁	Comienzo de floración	Una flor abierta en cualquier nudo del tallo principal
R ₂	Plena floración	Una flor abierta en uno de los dos nudos superiores (del tallo principal) con hojas totalmente desarrolladas
R ₃	Comienzo del envainamiento	Vainas de 5 mm de largo en uno de los cuatro nudos superiores (del tallo principal) con hojas totalmente desarrolladas
R ₄	Pleno envainamiento	Vainas de 2 cm de largo en uno de los cuatro nudos superiores (del tallo principal) con hojas totalmente desarrolladas
R ₅	Formación de semilla	Semillas de 3 mm de largo, pertenecientes a vainas en uno de los cuatro nudos superiores (del tallo principal) con hojas totalmente desarrolladas
R ₆	Semilla llena	Una semilla verde que llena la cavidad de la vaina en uno de los cuatro nudos superiores (del tallo principal) con hojas totalmente desarrolladas
R ₇	Comienzo de la madurez	Una vaina normal en el tallo principal que ha adquirido el color de la madurez
R ₈	Plena madurez	95 % de las vainas han adquirido el color de la madurez

Fuente: Fehr et al. (1971)

Cuadro 3. Número de días requerido por una planta para pasar de un estadio de desarrollo al siguiente.

Estadios	Nº promedio de días	Rango (días)
ESTADIOS VEGETATIVOS		
Siembra a V _E	10	5-15
V _E a V _C	5	3-10
V _C a V1	5	3-10
V1 a V2	5	3-10
V2 a V3	5	3-8
V3 a V4	5	3-8
V4 a V5	5	3-8
V5 a V6	3	2-5
>V6	3	2-5
ESTADIOS REPRODUCTIVOS		
R1 a R2	0*, 3	0-7
R2 a R3	10	5-15
R3 a R4	9	5-15
R4 a R5	9	4-26
R5 a R6	15	11-20
R6 a R7	18	9-30
R7 a R8	9	7-18

Fuente: Luizzi y Castiglioni (1990)

*Los estadios R1 y R2 generalmente se dan simultáneamente en variedades de crecimiento determinado. El intervalo de tiempo entre los estadios R1 y R2 en variedades de crecimiento indeterminado es de unos 3 días.

Cuadro 4. Días a floración desde siembra según año, localidad y fecha de siembra para el cultivar A7053RG.

Año	Localidad	Fecha de siembra	Días a floración
2003-2004	Estanzuela	21/10/2003	86
	Estanzuela	13/12/2003	64
	Young	16/10/2003	83
	Promedio		78
2004-2005	Estanzuela	28/10/2004	71
	Young	22/10/2004	69
	Promedio		70

Fuente: adaptado de Ceretta (2004), Ceretta (2005)

2.1.3. Distribución y composición de la materia seca

Los modelos de acumulación de materia seca en las líneas de hábito de crecimiento determinadas e indeterminadas son diferentes. El comienzo de la floración en las líneas determinadas ocurre cuando han alcanzado un 84 % de su altura máxima, mientras que en las líneas indeterminadas, el comienzo de la floración ocurre a menor altura relativa, 67 % de la máxima. Las líneas determinadas producen 78 y 92 % de su peso seco (excluyendo semillas) hasta el comienzo de la floración y el desarrollo de la vaina, respectivamente. Del total del peso seco de la parte aérea (excluyendo semillas), las líneas indeterminadas producen un 58 % de su peso seco hasta el momento de iniciarse la floración y un 87 % cuando comienza el desarrollo de las vainas (Hicks, 1983).

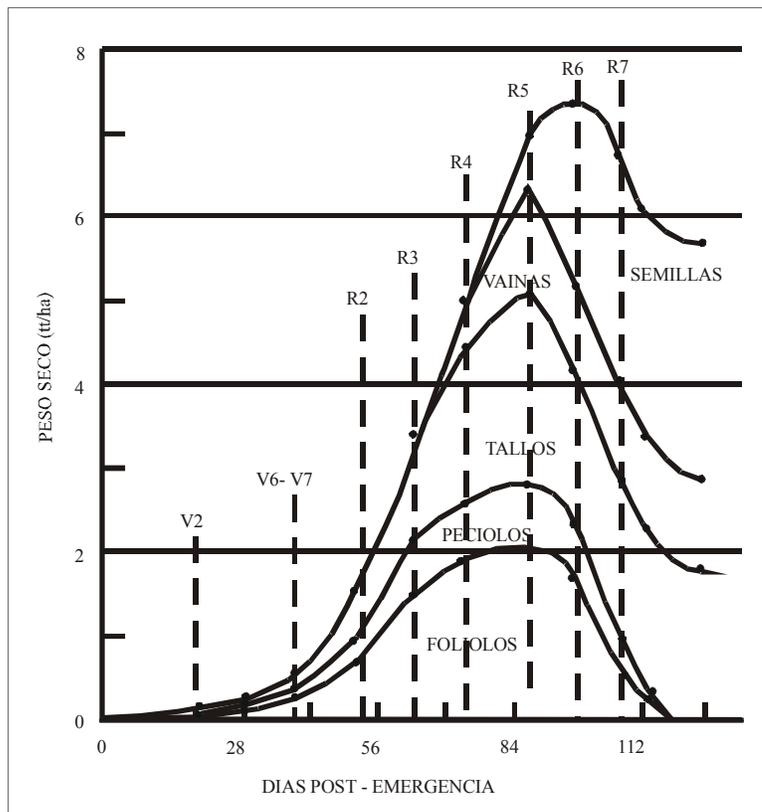
La producción de materia seca del cultivo de soja se puede dividir en cuatro etapas bien diferenciadas (Baigorri y Croatto, 2000):

- 1- vegetativa inicial, se produce un lento incremento de la producción de biomasa aérea,
- 2- vegetativa lineal, producción de biomasa aérea a tasa máxima y constante,
- 3- reproductiva lineal, continúa la producción de biomasa aérea total a tasa máxima y constante fundamentalmente a partir de biomasa reproductiva,
- 4- senescencia, se produce el amarillamiento y caída de las hojas.

Al promediar el estadio de formación de semilla (R5.5), ocurren varios eventos de importancia al mismo tiempo. Primero la planta alcanza su máxima altura, número de nudos e índice de área foliar. En este estadio se producen las mayores tasas de fijación biológica de nitrógeno, las que luego empiezan a caer abruptamente y las semillas inician un período rápido de acumulación de materia seca y nutrientes. Poco después de este estadio la acumulación de materia seca y nutrientes de las hojas, pecíolos y tallos, se hace máxima y comienzan a redistribuirse de estos órganos a las semillas (Baigorri y Croatto, 2000).

En la 2.1.3 se observa la acumulación de MS para las diferentes fracciones de la planta sin incluir las hojas y pecíolos caídos. El peso seco total de planta se incrementa entre los estadios R2 y R5 a una tasa diaria constante en promedio de 149 kgMS/ha/día, alcanzando el máximo peso seco en el estadio R6 para luego disminuir marcadamente como consecuencia de una rápida caída de folíolos y pecíolos (Hanway y Weber, 1971).

Figura 1. Acumulación de materia seca de distintas fracciones de la planta de soja, durante el ciclo de crecimiento y madurez.



Fuente: adaptado de Hanway y Weber (1971)

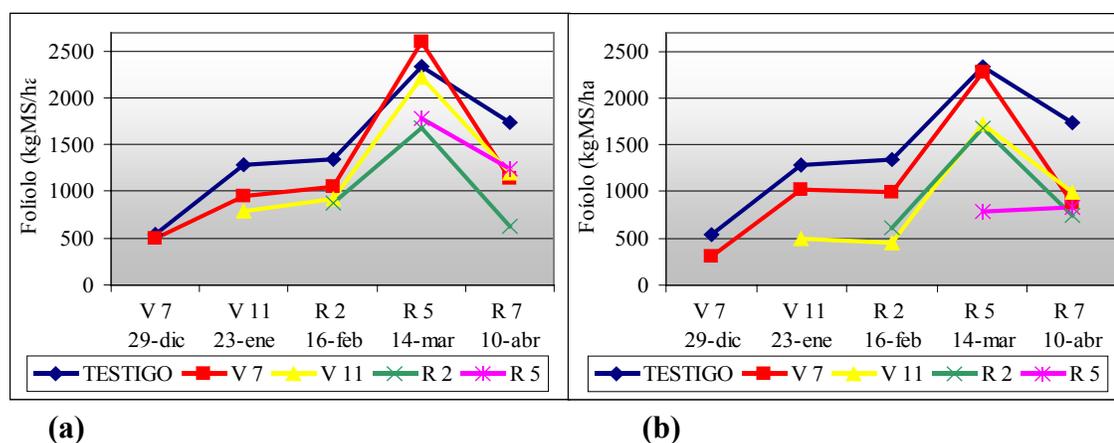
2.1.4. Producción de materia seca con defoliación artificial

Reyes et al. (1980), evaluaron el efecto de diferentes grados de defoliación artificial en diferentes momentos sobre el rendimiento en grano en una variedad de GM VII, concluyendo que en todos los estadios, las diferencias en área foliar generadas por la defoliación se mantuvieron durante el crecimiento del cultivo, concluyendo que no existe una recuperación total de las hojas removidas. El grado de recuperación es afectado por el estadio de desarrollo en que se efectúa la defoliación y la intensidad con que se realiza. Cuanto más cercano a la finalización del crecimiento vegetativo y más severa la defoliación, menores posibilidades tendrá la planta de lograr una superficie foliar acorde a sus requerimientos. Los tratamientos de defoliación más severa en los estadios vegetativos y R2 se tradujeron en diferencias en producción de MS.

En la 2.1.4 se presenta el efecto de dos intensidades de defoliación artificial (33 y 66 %) en cuatro estadios fenológicos (V7, V11, R2 y R5). Para todos los tratamientos entre los estadios R2 y R5 se da un importante aumento de la fracción folíolo, alcanzando la máxima disponibilidad en este último estadio. La defoliación realizada durante el estadio V7, prácticamente recupera la cantidad de folíolo posteriormente, en

ambas intensidades de defoliación. Ya para las defoliaciones en V11, la recuperación es mayor en la menor intensidad de defoliación. Para la defoliación realizada en la etapa reproductiva R2, en ambas intensidades de defoliación no se alcanza la acumulación de folíolo del testigo ni de defoliaciones realizadas durante el período vegetativo, a pesar de ocurrir la mayor tasa de acumulación de folíolos entre R2 y R5. Las defoliaciones realizadas en R5 ya pasaron la tasa de máxima acumulación de folíolo.

Figura 2. Acumulación de MS de folíolo para intensidades de defoliación de 33 % (a) y 66 % (b) según estadio fenológico.



Fuente: Elaborado a partir de Reyes et al. (1980)

2.1.5. Producción de materia seca bajo pastoreo

Bruno et al. (1991), utilizando un cultivar GM VI, bajo pastoreo con bovinos, encontraron diferencias en disponibilidad de MS total de hoja de 5370 y 8405 kgMS/ha para 64 y 39 % de utilización de hoja promedio, midiendo la disponibilidad como la suma de todos los disponibles al inicio de cada pastoreo.

Bianchi et al. (2005) utilizaron la variedad A 7053 RG para el engorde de corderos con dos intensidades de defoliación (50 y 100 %). El primer pastoreo se realizó 46 dps cuando el cultivo se encontraba en estadio V8, presentando una disponibilidad promedio de 1403 kgMS/ha. Con la estrategia de 100 % de defoliación se realizó un ciclo de pastoreo, mientras que la intensidad de 50 % permitió realizar un segundo pastoreo 32 días después. Al inicio del segundo ciclo el cultivo se encontraba en estadio R2, presentando una disponibilidad de 3542 kgMS/ha, estimándose una TC para el rebrote de 84 kgMS/ha/día.

Bianchi et al. (2006), emplearon las variedades A 7058 RG y A 6040 RG para el engorde de corderos. La disponibilidad al inicio del pastoreo 48 dps fue de 2174 kgMS/ha, cuando el cultivo se encontraba en estadio V7-V8. La defoliación registrada

fue de 62 %, logrando luego de 28 días de rebrote (estadios R2-R4) una biomasa de 4088 kgMS/ha, estimándose una TC para el rebrote de 96 kgMS/ha/día.

2.1.6. Valor nutritivo

Hintz et al. (1992), mencionan que en cortes para heno tanto para el rendimiento forrajero de planta entera como para el valor nutritivo, el estado de madurez a cosecha tiene el mayor impacto sobre la partición de la materia seca y el valor nutritivo de las diferentes partes de la planta. En el 2.1.6 se presentan los valores de diferentes parámetros de calidad de planta entera en diferentes momentos de cosecha.

Cuadro 5. Composición química de planta entera según estadio fenológico a cosecha.

Estadio a cosecha	PC (%)	FDN (%)	FDA (%)	LDA (%)	EE (%)
R 1	20,1	38,6	28,2	5,9	-
R 3	18,1	43,1	31,9	6,6	-
R 5	18,2	45,7	33,7	7,1	0,9
R 7	19,2	40,7	29,3	6,2	10,5

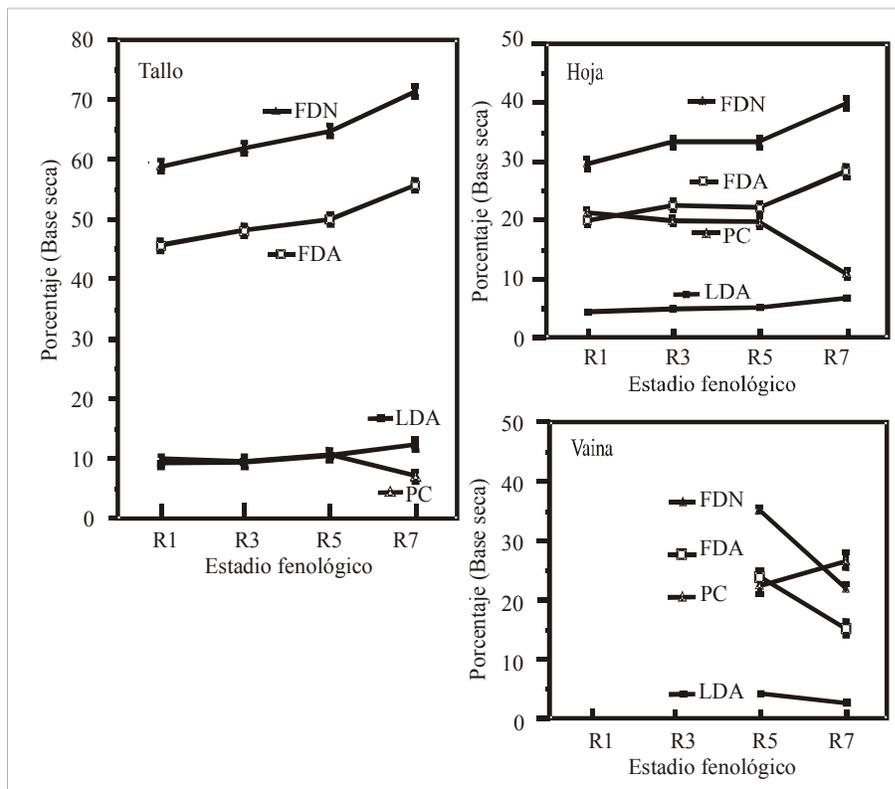
Fuente: adaptado de Hintz et al. (1992)

Las variaciones en calidad de planta entera son reflejo de las diferencias en las proporciones de las diferentes fracciones (hoja, tallo y vaina) más que a cambios en el valor nutritivo de cada una (2.1.6). Los efectos del espaciamiento entre hilera y de la densidad de siembra, dentro de los rangos comúnmente utilizados para la producción de grano, sobre la partición y el valor nutritivo de las distintas fracciones de la planta, fueron de pequeña magnitud o no significativos estadísticamente cuando se cosechó para heno en un determinado estadio de madurez. (Hintz y Albrecht, 1994).

Bilgili et al. (2005), evaluando la producción de 12 variedades, concluyeron que el momento de cosecha tiene un gran efecto en la partición de la MS de las distintas fracciones de la planta entera, obteniendo incrementos en rendimiento de MS con el avance de la madurez a cosecha y con menores contenidos de PC.

Bruno et al. (1991), obtuvieron modificaciones en la estructura de planta en el forraje ofrecido y remanente promedio para todos los pastoreos, para alta y baja utilización de hojas. En los tratamientos que incluyeron alta intensidad de utilización de hojas, la composición previo al pastoreo fue de aproximadamente 35 % de tallo, 60 % de hojas y 15 % de vainas. Luego del pastoreo el tallo aumentó 35 %, mientras que la hoja disminuyó 30 %. En los tratamientos de baja intensidad de utilización al inicio del pastoreo la composición fue de 40 % de tallo, 50 % de hoja y 10 % de vaina, aumentando 15 % el tallo y disminuyendo 15 % la hoja luego del pastoreo. Para las dos intensidades de utilización el forraje remanente no presentó vainas.

Figura 3. Contenido de fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA), proteína cruda (PC) y lignina detergente ácido (LDA), para las distintas fracciones de la planta de soja, cosechada en cuatro estadios diferentes.



Fuente: Hintz y Albrecht (1994)

En todos los pastoreos los valores más altos de PC del disponible se registraron en las fracciones hoja y vaina, presentando valores de 17,2 - 23,4 % y 17,5 - 22,8 % PC respectivamente. En la fracción tallo se registraron los menores valores de PC, presentando un rango de 6,3 a 13,6 % PC. Las variaciones en PC para planta entera entre intensidades de utilización de hojas fueron mínimas siendo los valores de 17,5 % para alta y 17,1 % para baja utilización.

Los valores de DIVMS promedio del forraje ofrecido para las diferentes fracciones se presentan en el 2.1.6. Para las distintas alturas de inicio del pastoreo e intensidades de utilización de hojas no hubo diferencias significativas dentro de cada fracción en la DIVMS. Los valores más altos se registraron en las fracciones hoja y vaina, siendo sustancialmente más bajos los de tallo (Bruno et al., 1991).

Ocuppaugh citado por Bruno et al. (1991), resaltan la alta selectividad que realizan los animales durante el pastoreo, aprovechando eficientemente las hojas y los

tallos tiernos, que son de mayor calidad. De la misma manera Hintz y Albrecht (1994), destacan que el ganado tiende a seleccionar en contra de tallos y a favor de hojas y vainas.

Cuadro 6. Niveles de digestibilidad *in vitro* de la materia seca (%) para las diferentes fracciones de la planta de soja.

Fracciones	Altura de inicio del pastoreo			
	45cm.		60cm.	
	Utilización de hojas			
	Alta	Baja	Alta	Baja
Hoja	72,2	71,3	69,9	69,4
Tallo	53,5	55,6	54,5	53,7
Vaina	69,0	63,1	66,2	70,1

Fuente: adaptado de Bruno et al. (1991)

2.2. REQUERIMIENTOS DE CORDEROS EN ENGORDE

El éxito de un sistema de alimentación para el engorde de corderos depende del entendimiento de las relaciones entre el consumo de forraje y la composición química del mismo y la composición de la ganancia de peso vivo afectada por el genotipo, la edad y el sexo del animal.

La cantidad y tipo de nutrientes requeridos por el animal están en función de la fase de crecimiento de los animales, su historia nutricional y su capacidad genética para crecer (Jones et al., 2004).

La metabolización de los nutrientes absorbidos por los animales será modificada por el suministro de estos y otros nutrientes en relación a los requeridos por los tejidos en ese momento (Jones et al., 2004).

A medida que se desarrollan los corderos, la cantidad de proteína por kgPV ganado disminuye, mientras que la proporción de lípidos se incrementa, por lo que, promedialmente cada kilogramo de peso vivo sucesivo contiene más energía que el anterior (Jones et al., 2004).

El consumo de alimento y la composición corporal interactúan continuamente cambiando las cantidades diarias requeridas (g/día), así como la concentración requerida en el alimento (g/kg), para los diferentes biotipos carniceros, laneros o doble propósito (Jones et al., 2004).

Los genotipos más pesados a madurez generalmente crecen más rápido y son más magros comparados con otros genotipos a igual peso. En general las razas carniceras o

cruzas tienden a crecer más rápido que las Merino (laneras), y los cruzamientos múltiples han reportado un crecimiento más rápido que los cruzamientos simples, debido al mayor vigor híbrido (Jones et al., 2004).

En términos generales la composición corporal está estrechamente relacionada con el peso vivo. Cuando los animales alcanzan la madurez fisiológica hay una transición desde un crecimiento con baja tasa de deposición de tejido adiposo a un crecimiento con alta tasa de deposición. Otro factor importante que influye en la composición de la ganancia posterior a la madurez fisiológica es el sexo, presentando las hembras una mayor deposición de tejido adiposo que los machos castrados, estos a su vez mayor que los machos criptorquídeos, siendo los machos enteros los que presentaron menor deposición de grasa. Así mismo la tasa de crecimiento está también influenciada por el sexo, siendo la tasa más rápida la de los machos enteros que los machos criptorquídeos seguidos por los machos castrados y luego las hembras (Jones et al., 2004).

En el 2.2 se presentan los requerimientos diarios de EM, PC, Ca y P así como niveles de consumo de MS para el proceso de engorde de corderos con diferentes potenciales de crecimiento (NRC, 1985).

Cuadro 7. Requerimientos diarios para corderos de crecimiento potencial moderado y rápido en función del peso vivo.

PV (kg)	Ganancia (g/cordero)	Consumo (kgMS/cordero)	EM (Mcal)	PC (g)	Ca (g)	P (g)
Corderos destetados temprano (moderado crecimiento potencial)						
20	250	1,0	2,9	167	5,4	2,5
30	300	1,3	3,6	191	6,7	3,2
40	345	1,5	4,2	202	7,7	3,9
Corderos destetados temprano (rápido crecimiento potencial)						
20	300	1,2	3,3	205	6,5	2,9
30	325	1,4	4,0	216	7,2	3,4
40	400	1,5	4,1	234	8,6	4,3

Fuente: adaptado de NRC (1985)

Los requerimientos diarios de consumo de MS, energía metabolizable y PC para corderos que presentan tasas de crecimiento potencial tanto moderado como rápido, aumentan al incrementarse el PV de los animales de 20 a 40 kg. El consumo medido como porcentaje de PV disminuye al aumentar el PV para ambos potenciales de crecimiento, siendo para corderos de crecimiento moderado de 5,0, 4,3 y 3,8 % y para crecimiento rápido de 6,0, 4,7 y 3,8 % del PV, para corderos de 20, 30 y 40 kg de PV respectivamente. En términos de concentración de energía metabolizable y de PC en la MS, animales de menor PV requieren alimentos con mayor concentración por kgMS.

Comparando ambos potenciales de crecimiento de corderos, a menor PV mayor es la diferencia en consumo de MS requerido entre ambos potenciales, ya que corderos de rápido crecimiento potencial requieren un 20 % más de consumo de MS que corderos de crecimiento moderado cuando registran 20 kgPV, y esta diferencia disminuye a 8 % cuando alcanzan los 30 kgPV, no registrándose diferencias cuando los animales llegan a los 40 kgPV. Similar comportamiento presentan los requerimientos en energía metabolizable y PC, disminuyendo las diferencias entre los requerimientos en ambos potenciales de crecimiento al aumentar el PV de los animales.

2.3.COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CORDEROS SOBRE DIFERENTES ALTERNATIVAS FORRAJERAS

El comportamiento productivo de corderos en engorde, fundamentalmente en condiciones pastoriles, es afectado por diversos factores inherentes al animal, al alimento, condiciones ambientales, y complejas interacciones entre ellos, cuya discusión escapa a los objetivos de esta revisión. En sistemas de alimentación pastoriles, uno de los principales factores determinante del comportamiento productivo es la carga utilizada, por afectar la cantidad de alimento disponible (kgMS/animal/día), las interacciones sociales y la respuesta de la pastura, lo cual afecta la disponibilidad de la pastura en los siguientes pastoreos. A bajas cargas, los niveles de producción individual aumentan, asociados a mayores disponibilidades de forraje por animal, mayor oportunidad de selección y consumo. En la medida que se incrementa la carga la producción por animal disminuye a causa de una menor selectividad del forraje y a una menor disponibilidad de MS por animal por día, sin embargo la producción por unidad de superficie aumenta y el rendimiento más alto se alcanza con GMD menores a las determinadas por la capacidad genética del animal (Hodgson 1990, Carámbula 1996). Existe un óptimo de carga en la cual la producción por unidad de superficie es máxima, por encima de esta pasa a tener mayor relevancia la disminución en producción individual (GMD) que el número de animales, lo que determina una disminución en la producción por unidad de superficie (Mott, 1961).

Generalmente los sistemas de producción pretenden obtener la máxima producción por unidad de superficie. En sistemas de engorde con el objetivo de producir corderos pesados si bien se busca maximizar la producción por unidad de superficie es prioridad obtener altas ganancias individuales con la finalidad de cumplir con los requisitos del producto en cuanto a edad, PV y CC.

A continuación se presenta información nacional e internacional sobre el comportamiento productivo de corderos agrupados por estación del año y tipo de pastura utilizada en que se realizó el período de engorde.

2.3.1.Engorde otoño-inverno-primaveral

2.3.1.1.Praderas cultivadas

En el 2.3.1.1 se presenta información nacional del efecto de la carga animal sobre el desempeño productivo de corderos en engorde, medido como ganancia individual (GMD) y productividad por unidad de superficie (kgPV/ha), sobre praderas cultivadas con distintas mezclas forrajeras, para diferentes períodos y duraciones del engorde, utilizando un rango de carga animal.

Azzarini et al. (2000) evaluaron el efecto de la carga (12, 18 y 24 corderos/ha), sobre la producción de corderos pesados empleando animales machos castrados de la raza Corriedale, con un PV inicial de $26,4 \pm 2,3$ kg sobre una pradera de segundo año compuesta por *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus* y *Lolium multiflorum* en un período de 83 días a partir del 21/6/96 (2.3.1.1 (a)). La GMD para el período fue de 160 g/cordero/día alcanzando un PV final promedio de $39,7 \pm 3,3$ kg. La carga tuvo un efecto significativo en el desempeño individual, determinando que la carga más alta presentara valores menores de GMD (140 g/cordero/día) en relación a la carga media y baja (157 y 183 g/cordero/día respectivamente). A pesar de la menor GMD, la carga más ventajosa en términos productivos fue la alta, ya que produjo 279 kgPV/ha superando en 19 y 53 % a la carga media y baja respectivamente, cumpliendo todos los animales con los requisitos del producto.

Azzarini et al. (2001), evaluaron el efecto de la carga sobre la productividad de corderos pesados. Para este experimento utilizaron corderos Corriedale criptorquídeos con un PV inicial de $30,3 \pm 2,69$ kg, sobre una pastura compuesta principalmente por *Festuca arundinacea* y una pequeña proporción de *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus* y *Lolium multiflorum*, manejando dotaciones de 12, 18 y 24 corderos/ha, por un período de 104 días a partir del 14/5/98 (2.3.1.1 (b)). La GMD para todo el período experimental fue de 112 g/cordero/día, logrando un PV final promedio de 36,9 kg. La carga más baja logró GMD significativamente superiores, de 138 g/cordero/día, no registrándose diferencias entre las cargas media y alta, siendo los valores obtenidos de 108 y 89 g/cordero/día respectivamente. La productividad alcanzada fue de 171, 202 y 223 kgPV/ha para la carga baja, media y alta respectivamente. Si bien la producción por unidad de superficie fue significativamente mayor en las cargas media y alta, el grado de terminación de los corderos, en términos de CC, no permitió cumplir con los requisitos del producto.

Cuadro 8. Comportamiento productivo de corderos en engorde sobre praderas sembradas a diferentes cargas.

	Pastura (especie vegetal)	Período	Año	Carga	PV Inicio (kg)	GMD (g/cordero/día)	Producción (kgPV/ha)	Disponible (kgMS/ha)
(a)	T. blanco, Lotus y raigrás	21/6-12/9	1996	12	26,4	183	182	1650*
				18		157	235	1600*
				24		140	279	1380*
(b)	T. blanco, festuca, lotus y raigrás	14/5-26/8	1998	12	30,3	138	171	4565**
				18		108	202	3840**
				24		89	223	3415**
(c)	Lotus y T. Blanco	22/05-10/9	2001	12	27	210	277	2420*
				24		168	444	2130*
(d)	T. blanco, lotus y raigrás	2/6-2/10	-	12	27,1	127	186	5368**
				18		103	227	5451**
				24		94	276	5340**

Fuente: adaptado de (a) Azzarini et al. (2000),

(b) Azzarini et al. (2001),
(c) Camesasca et al. (2002),
(d) Azzarini et al. (2002)

* Promedio de todos los disponibles

** Disponible inicial + crecimiento

Camesasca et al. (2002) evaluaron el efecto de la carga (12 y 24 corderos/ha) sobre el comportamiento productivo de corderos machos castrados y hembras de raza Corriedale con un PV inicial de 27 kg y una CC de 2,4 sobre una pastura de *Lotus corniculatus* y *Trifolium repens* en un período de 110 días a partir del 22/05/01 (2.3.1.1 (c)). La carga baja obtuvo una GMD de 210 g/cordero/día difiriendo significativamente a la presentada por la carga alta, 168 g/cordero/día. La productividad alcanzada por el tratamiento de 12 corderos/ha fue de 277 kgPV/ha resultando significativamente menor a los 444 kgPV/ha obtenidos por la carga alta. Si bien la CC alcanzada por la carga alta fue significativamente menor a la carga baja (4,7 contra 4,9) ambos tratamientos superaron lo exigido por el producto pudiendo incluso ser castigados por la industria por exceso de grasa.

Azzarini et al. (2002), evaluaron el efecto de la carga (12, 18 y 24 corderos/ha) sobre la producción de corderos pesados, en una pradera de segundo año compuesta por *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus* y *Lolium multiflorum*. El engorde se realizó en un período de 122 días a partir del 2 de junio con corderos machos castrados de la raza Ideal de 27,1 ± 2,2 kg. Los resultados se presentan en el 2.3.1.1(d). La GMD obtenida en el experimento fue de 104 g/cordero/día. La mayor GMD de los corderos de la carga más baja (127 g/cordero/día) comparados con los de carga media y alta (103 y 94 g/cordero/día), no fue suficiente para alcanzar los valores de producción de kgPV/ha de estos tratamientos.

En el 2.3.1.1 se presentan resultados productivos del efecto de diferentes mezclas forrajeras sobre el engorde de corderos pesados de la raza Corriedale, en un período de 74 días (desde el 27/7 al 9/10 de 2001), obtenidos por San Julián et al. (2003).

Cuadro 9. Comportamiento productivo de corderos pesados sobre diferentes mezclas forrajeras.

Especie	Carga	PV Inicio (kg)	GMD (g/cordero/día)	Producción (kgPV/ha)	Disponible (kgMS/ha)
R+TR	10	25,9	248	155	1475
R+TB	15	26,2	227	204	2006
R+TB+L	17	25,4	261	280	1883
D+TB+L	24	26,4	179	240	4113
H+A+TR	9	26,3	236	125	1642

Fuente: adaptado de San Julián et al. (2003)

R: Raigrás; TR: Trébol Rojo; TB: Trébol Blanco; L: Lotus; D: Dactylis; H: Holcus; A: Achicoria.

A excepción de la mezcla D+TB+L, donde la carga fue superior, las GMD obtenidas en las demás mezclas se situaron entre 230 a 260 g/cordero/día lo que permitió que los PV y CC al final del período de engorde presentaran altos valores, superando en todos los casos las exigencias del producto. Para el caso de la producción por unidad de superficie se destaca la mezcla de R+TB+L por su alta GMD y carga utilizada y la pastura de D+TB+L principalmente por la alta carga utilizada.

Evaluando el efecto del cruzamiento entre diferentes razas, Bianchi y Garibotto (1999), estudiaron el comportamiento productivo de corderos machos enteros y hembras Merino Australiano puros y cruza con razas terminales (Texel, Hampshire Down, Southdown e Île de France) a una carga de 23 corderos/ha sobre una pastura de trébol rojo, desde el 5/10/98 al 10/12/98 para la obtención de corderos pesados. Al inicio del experimento los corderos presentaron un PV de $21,4 \pm 4,5$ kg y una CC de $3,5 \pm 0,3$ registrándose una GMD para el experimento de 163 g/cordero/día. Independientemente de la raza paterna, los cruzamientos lograron una superioridad en velocidad de crecimiento en relación a la raza pura (168 contra 143 g/cordero/día para corderos cruza y puros respectivamente). Esto determinó que los animales puros no cumplieran con las exigencias del producto en PV y grado de terminación.

Bianchi y Garibotto (2000), evaluaron cruzamientos múltiples con madres Île de France x Corriedale, Texel x Corriedale, Milchschaaf x Corriedale y Corriedale x Corriedale y padres Southdown para la producción de cordero precoz pesado en un período de 120 días al pie de la madre hasta el momento del embarque. La GMD del experimento fue de 252 g/cordero/día presentando los triple cruza una GMD de 267

g/cordero/día mientras que en los cruza simple la GMD fue de 208 g/cordero/día. Como consecuencia del mayor ritmo de crecimiento los corderos triple cruza alcanzaron un mayor PV final 34,8 kg, cumpliendo con los requisitos del producto, mientras que los cruza simple no alcanzaron los pesos requeridos, siendo el PV final de 28,3 kg.

Para el período otoño-inverno-primaveral, sobre praderas cultivadas, la carga afectó el desempeño productivo de los corderos, disminuyendo la GMD al aumentar la carga, registrándose GMD desde 89 a 210 g/cordero/día para un rango de cargas de 12 a 24 corderos/ha. En términos de productividad por unidad de superficie, las mayores productividades se obtuvieron a mayores cargas, ubicándose en el rango de 171 a 444 kgPV/ha.

2.3.1.2.Cultivos anuales invernales

En el 2.3.1.2 se presenta información sobre el desempeño productivo de corderos en engorde obtenida por diferentes autores nacionales, sobre verdes invernales.

Los resultados obtenidos por Arocena y Dighiero (1999), evaluando el efecto de la carga (25 y 35 corderos/ha) sobre una mezcla de avena y raigrás, se presentan en el 2.3.1.2(a). El engorde se llevó a cabo a partir del 15 de junio de 1998 durante un período de 111 días, utilizando corderos de la raza Corriedale de $24,6 \pm 2,6$ kg PV y $3,08 \pm 0,35$ unidades de CC. La GMD obtenida en el engorde fue de 107 g/cordero/día. La carga tuvo un efecto muy significativo sobre la GMD siendo 120 y 98 g/cordero/día para baja y alta respectivamente. La carga afectó muy significativamente el PV final (37,6 contra 34,1 kg) y la CC final (4,3 contra 3,8 unidades) para baja y alta respectivamente. Los autores concluyen que si bien la carga alta logró mayores niveles de producción por unidad de superficie, la GMD lograda, comprometió el PV final y grado de terminación requerido por el producto cordero pesado.

Cuadro 10. Comportamiento productivo de corderos sobre verdes invernales.

	Especie	Carga	PV Inicio (kg)	GMD (g/cordero/día)	Producción (kgPV/ha)	Disponible (kgMS/ha)
(a)	Avena + raigrás	25	24,2	120	355	2745
		35	24,5	98	423	2549
(b)	Avena	25	23,3	140	257	1972
	Avena + raigrás		23,1	174	326	2010
	Raigrás		23,5	164	308	1372

Fuente: adaptado de (a) Arocena y Dighiero (1999),
(b) San Julián et al. (2003)

En el 2.3.1.2(b), se presentan los resultados de San Julián et al. (2003), evaluando distintos cultivos anuales invernales (avena, avena + raigrás y raigrás) para la producción de corderos pesados de la raza Corriedale, en un período de 99 días (desde el 18/06 al 01/10 del año 1999). Los corderos comenzaron con un PV de 23 kg y una CC de 2,4 unidades. La carga utilizada para las tres opciones fue de 25 corderos/ha. La GMD obtenida para las diferentes alternativas evaluadas fue de 159 g/cordero/día. La mezcla avena + raigrás fue la que logró la mayor GMD de todo el período (174 g/cordero/día) en relación a los verdes puros de avena y raigrás (140 y 164 g/cordero/día respectivamente). Los corderos que pastorearon avena lograron PV menores al requerido por el producto (33,5 kg) mientras que los animales en las otras alternativas superaron al PV exigido (35,8 y 36,4 kg para raigrás y avena + raigrás respectivamente). La CC final de los animales que pastorearon la mezcla fue de 3,6 unidades, mientras que para avena y raigrás la CC promedio fue de 3,2 y 3,4 unidades respectivamente. Los resultados de PV y CC final alcanzados indican que el porcentaje de animales que cumplieron los requerimientos del producto en la mezcla fue de 100%, mientras que este valor fue de 70 y 82% para avena y raigrás respectivamente. Las producciones por unidad de superficie fueron 326, 257 y 308 kgPV/ha para avena + raigrás, avena y raigrás respectivamente.

2.3.1.3. Mejoramientos extensivos

En el 2.3.1.3 se presenta información nacional del engorde de corderos pesados sobre mejoramientos extensivos con leguminosas, para diferentes años y autores.

Norbis et al. (2001), evaluaron el efecto de la carga (6 y 9 corderos/ha) sobre la producción de corderos en un mejoramiento de *Lotus subbiflorus* cv. El Rincón en dos años consecutivos (2.3.1.3 (a) y (b)). La GMD en el año 1999 fue de 39 g/corderos/día mientras que para el año 2000 fue más del triple 148 g/cordero/día. Las mejores condiciones para el segundo año se reflejó en la evolución de los PV de los corderos, en el primer año el PV final (42,5 y 37,4 kg para 6 y 9 corderos/ha respectivamente) se alcanzó en el mes de noviembre, mientras que para el segundo año se llegó en el mes de setiembre (41,1 y 36,4 kg para 6 y 9 corderos/ha respectivamente) lo que permitió

obtener pesos muy superiores en la carga alta hasta el mes de noviembre cuando fueron embarcados (43,8 kg) y engordar un segundo lote de corderos en la carga baja. La productividad para todo el período de la carga alta (163 kgPV/ha) fue 16 % superior a la obtenida en el engorde de los dos lotes de la carga baja (141 kgPV/ha), por el mayor PV final alcanzados por los corderos de la carga alta.

Cuadro 11. Comportamiento productivo de corderos en engorde sobre mejoramientos extensivos.

	Especie	Período	Año	Carga	PV Inicial (kg)	GMD (g/cordero/día)	Producción (kgPV/ha)	Disponible (kgMS/ha)	
(a)	Lotus Rincón	6/5-13/12	1999	6	31	53	70	-	
				9		29	58	-	
(b)	Lotus Rincón	11/5-20/9	2000	6	25,8	119	92	-	
		5/10-8/11		6	30,2	245	49	-	
		11/5-8/11		9	25,7	102	163	-	
(c)	Lotus Rincón	Jun-Oct	2000 y 2001	6	26	115	75	1490**	
			8	26,6	117	105	1460**		
			10	26,4	100	112	1445**		
(d)	Lotus Maku	8/5-29/8	2000	12	22,7	133	210	6910*	
		5/10-8/11		12	30,2	288	114		
		8/5-8/11		0	17	23	108	332	4940*
		8/5-8/11		0	21	22,6	103	391	4930*
(e)	Lotus Maku	Jun-Oct	2000 y 2001	8	26,4	172	147	2680**	
			14	137		211	2610**		
			20	92		200	2280**		

Fuente: adaptado de (a), (b), (d) Norbis et al. (2001), (c) Ayala et al. (2003b), (e) Ayala et al. (2003a)

* Disponible inicial + crecimiento

** Promedio de todos los disponibles

Ayala et al. (2003b), evaluaron el efecto de la carga (6, 8 y 10 corderos/ha) sobre la producción de corderos pesados durante dos años consecutivos (2000 y 2001), en un mejoramiento extensivo de *Lotus subbiflorus* (2.3.1.3 (c)). Los animales utilizados fueron corderos de la raza Corriedale con un PV inicial de 26,5 kg y CC de 3,0 unidades. El período experimental fue aproximadamente de 100 días a partir de junio. La GMD del experimento fue de 110 g/cordero/día, no registrándose diferencias significativas entre los diferentes tratamientos, presentando valores de 116, 118 y 101 g/cordero/día para la carga baja, media y alta respectivamente. Esto determinó que la productividad aumentara en la medida que se incrementó la carga, 75, 106 y 113 kgPV/ha para la carga baja, media y alta respectivamente, sin que se vea afectado ni el PV ni la CC final en los diferentes tratamientos, 38,5, 40 y 38 kg y 4,6, 4,6 y 3,8 unidades de CC para la carga

baja, media y alta respectivamente. Los porcentajes de animales que cumplieron los requerimientos del producto fueron de 83, 81 y 80 % para los tratamientos de baja, media y alta carga respectivamente.

La información generada sobre la utilización de mejoramientos extensivos con *Lotus subbiflorus* para la producción de corderos pesados, muestra que el manejo de cargas entre 6 y 10 corderos/ha, permite alcanzar GMD desde 29 a 245 g/cordero/día y productividades por unidad de superficie de 58 a 163 kgPV/ha. Esta gran variación es reflejo de la variación de aporte de esta especie en los diferentes años por el fuerte efecto climático y de manejo.

Norbis et al. (2001), evaluaron el efecto de la carga (12, 17 y 21 corderos/ha) en la producción de corderos pesados sobre un mejoramiento de *Lotus pedunculatus* cv. Maku (2.3.1.3 (d)). La GMD para el experimento fue de 146 g/cordero/día. La carga más baja tuvo la GMD más alta, 133 g/cordero/día, lo que permitió el embarque de esos corderos y engordar un segundo lote en el período considerado. Este segundo lote presentó una GMD de 288 g/cordero/día. La GMD disminuyó al aumentar la carga siendo 108 y 103 g/cordero/día para 17 y 21 corderos/ha respectivamente. La productividad aumentó con la carga registrando valores de 324, 332 y 391 kgPV/ha para carga baja (incluyendo los dos lotes), media y alta respectivamente. La ganancia de PV individual y la productividad presentó una relación lineal con la carga, concluyendo los autores que la carga más adecuada se sitúa entre 17 y 21 corderos/ha.

Ayala et al. (2003a), evaluaron el efecto de la carga (8, 14 y 20 corderos/ha) sobre la producción de corderos pesados en dos años consecutivos (2000 y 2001), en un mejoramiento extensivo de *Lotus pedunculatus* (2.3.1.3 (e)). El engorde se realizó en un período aproximadamente de 100 días a partir de junio con corderos de la raza Corriedale de 26,4 kg y 2,9 unidades de CC. La GMD del experimento fue de 122 g/cordero/día. La carga más baja presentó la mayor GMD en relación a los otros tratamientos (172 contra 137 y 92 g/cordero/día para baja media y alta respectivamente). Los PV finales disminuyeron al aumentar la dotación 44,8, 41,4 y 36,7 kg para baja, media y alta respectivamente. La CC final fue de 4,8 para la carga baja y 4,6 para la media siendo significativamente mayores a la obtenida en la carga alta (4,1 unidades). Considerando las características de PV y CC finales alcanzadas en los diferentes tratamientos el 100 % de los animales de las cargas baja y media cumplieron con los requerimientos del producto, en cambio en la carga alta existió un 29 % de animales que no cumplieron con dichos requerimientos. La productividad fue máxima en la carga media, 211 kgPV/ha contra 200 y 147 kgPV/ha para alta y baja respectivamente, producto de una mejor relación entre la GMD y la dotación.

La utilización de mejoramientos extensivos con *Lotus pedunculatus* para el engorde de corderos, permite diferir forraje desde otoño a principios de invierno, de forma de comenzar el engorde con mayores ofertas de forraje y dada la producción

invernal, permite la utilización de cargas moderadas, de 12 a 21 corderos/ha, obteniendo GMD de 92 a 288 g/cordero/día. Las productividades por unidad de superficie obtenidas en este tipo de mejoramiento extensivo, están ubicadas en el rango de 147 a 391 kgPV/ha.

2.3.2.Engorde estival

2.3.2.1.Praderas cultivadas

Urrestarazu (2004), evaluó el efecto de la carga (16 y 32 corderos/ha) para la producción de cordero precoz pesado, trabajando sobre una mezcla forrajera compuesta por trébol rojo y achicoria. El engorde se realizó durante un período de 84 días a partir del 29 de enero de 2003. Los corderos utilizados fueron hembras, machos castrados y machos criptorquídeos cruza Corriedale x Île de France y Corriedale x Texel, de 5 meses de edad, con un PV promedio de $19,3 \pm 2,2$ kg y una CC de $2,95 \pm 0,41$ unidades. La GMD para el experimento fue de 89 g/cordero/día. En este experimento fue detectado un efecto altamente significativo de la carga sobre la GMD, PV y CC final resultando en valores de GMD de 124 y 54 g/cordero/día, de PV final de 29,8 y 23,8 kg/cordero y de CC final de 3,6 y 2,8 unidades, para las cargas de 16 y 32 corderos/ha respectivamente. La carga alta no permitió obtener el producto cordero pesado ni en términos de PV ni de CC. El autor menciona que la carga alta se situó por encima de la carga óptima de la pastura para el período, ya que la producción por hectárea de esta fue menor a la obtenida con la carga baja, 150 contra 163 kgPV/ha respectivamente.

Bianchi et al. (2005), empleando corderos cruza Southdown de $79 \pm 4,7$ días de edad y $22 \pm 1,7$ kg de PV inicial, utilizando una carga de 14 corderos/ha, sobre una pradera de segundo año de trébol blanco, lotus y festuca, durante 90 días a partir del 14/12/2004, evaluaron diferentes estrategias de pastoreo, permanente y restringido por tiempo de acceso (3-4 h/día en la tarde), para la producción de corderos pesados. La GMD del experimento fue de 115 g/cordero/día, siendo la alcanzada por los animales que realizaron pastoreo permanente significativamente mayor a la obtenida por aquellos que pastorearon en forma restringida, presentando valores de 160 y 70 g/cordero/día respectivamente. Este comportamiento determinó diferencias en el PV final alcanzado por los animales en las diferentes estrategias de pastoreo, 36,4 y 28,3 kg para el pastoreo permanente y restringido respectivamente, y por lo tanto en la productividad por unidad de superficie.

2.3.2.2. Cultivos anuales estivales

Bianchi et al. (2004), evaluaron el comportamiento productivo de corderos Corriedale puros, cruce Southdown y cruce Poll Dorset sobre un cultivo de soja de GM V. Los animales presentaron un PV al inicio del experimento de $34,7 \pm 6,5$ kg, con $134 \pm 14,6$ días de vida, se realizó un pastoreo en franjas con dos ciclos de pastoreo de 15 días, comenzando el primero 47 dps y el segundo 75 dps, la carga promedio fue de 36 corderos/ha. La GMD del experimento fue de 83 g/cordero/día siendo la cruce Poll Dorset la que presentó el mayor ritmo de crecimiento (120 g/cordero/día) y un adecuado grado de terminación (3,8 unidades de CC). Para los Corriedale puros y cruce Southdown las GMD y la CC finales fueron de 69 y 79 g/cordero/día y 3,5 y 4,1 respectivamente. La productividad promedio obtenida en el experimento fue de 90 kgPV/ha para el período de 30 días.

Con el objetivo de evaluar dos estrategias de defoliación, 50 y 100 %, en el manejo del pastoreo de un cultivo de soja GM VII, para la producción de cordero pesado, Bianchi et al. (2005), emplearon animales de 125 ± 13 días de vida y un PV al inicio de $32,4 \pm 7,6$ kg. La estrategia menos severa tuvo dos ciclos de pastoreos. El primer ciclo duró 15 días y tuvo una carga de 40 corderos/ha, obteniendo una GMD de 33 g/cordero/día, mientras que el segundo ciclo tuvo una duración de 10 días, siendo la carga para este período de 65 corderos/ha alcanzando una GMD de 90 g/cordero/día. La estrategia más severa realizó un ciclo de pastoreo de 15 días, a una carga de 66 corderos/ha, obteniendo una GMD de 9 g/cordero/día. Las productividades obtenidas fueron de 80 y 9 kgPV/ha para la estrategia de 50 y 100 % de defoliación respectivamente.

Los resultados preliminares obtenidos del engorde de corderos precoces pesados de la raza Corriedale sobre soja (GM VII, de hábito de crecimiento indeterminado) en un período de 99 días a partir del 24 de enero del 2006, muestran que corderos con un PV inicial de 25,1 kg a una carga de 25 corderos/ha, lograron una GMD de 123 g/cordero/día alcanzando un PV final esquilado de 36,9 kg/cordero y 3,8 unidades de CC, cumpliendo el 100 % de los animales los requisitos del producto. La productividad obtenida fue de 303 kgPV/ha. La GMD sin considerar los primeros 29 días del ensayo fue de 172 g/cordero/día.¹

¹ Piaggio. 2006. Com. personal.

Kiesling et al. (2002), evaluaron el desempeño productivo de corderos pastoreando tres especies anuales estivales: *Glycine max*, *Setaria italica* y *Sorghum bicolor*, suplementados con ración (14% PC) y heno de alfalfa durante 42 días desde mediados de julio hasta fines de agosto (hemisferio norte). El PV inicial de los corderos fue de 40 ± 2 kg. Los corderos que pastorearon soja obtuvieron una GMD significativamente mayor en comparación con las otras opciones, siendo estas de 140, 44 y 60 g/cordero/día para los respectivos cultivos.

Kiesling et al. (2003), compararon el comportamiento productivo de corderos sobre una variedad de soja GM VI y sobre *Sorghum bicolor*, suplementados con ración (14% PC) y heno de alfalfa, durante un período de 42 días desde mediados de julio hasta fines de agosto (hemisferio norte). Los corderos comenzaron con un PV inicial de 37 ± 3 kg. Los corderos que pastorearon sobre soja obtuvieron una GMD de 262 g/cordero/día, significativamente mayor a la obtenida en sorgo 167 g/cordero/día.

El pastoreo de corderos sobre el cultivo de soja también fue evaluado como alternativa de alimentación estival para la recría de corderos. Con el objetivo de la obtención de GMD moderadas fueron evaluadas altas cargas en pastoreo permanente o con la utilización del sistema de pastoreo controlado por tiempo de acceso, bajo sistema de pastoreo diferido en tres franjas. Los resultados obtenidos se presentan en el 2.3.2.2. Bajo pastoreo permanente las cargas de 40 y 50 corderos/ha presentaron GMD moderadas, pero el efecto del pastoreo dentro de dichas cargas sobre el cultivo no permitió los días suficientes de rebrote, por lo cual el principal efecto fue sobre el tiempo de utilización del cultivo. Mientras que la carga de 30 corderos/ha permitió un mayor período de utilización por presentar un mayor tiempo para el rebrote, con GMD moderadas. Mediante el uso del pastoreo controlado por tiempo de acceso las GMD fueron menores pero el tiempo de utilización del cultivo fue mayor.¹

Cuadro 12. Desempeño productivo de la recría de corderos sobre soja.

Carga (corderos/ha)	40	60	30	40	50
Pastoreo	R 6 hs	R 3 hs	P	P	P
Período	24/1-3/5	24/1-3/5	24/1-3/5	7/2-5/4	7/2-5/4
PV inicial (kg/cordero)	20,2	20,1	20,6	21,4	21,3
PV final (kg/cordero)	28,2	23,5	30,8	27,4	27,4
CC final	3,0	2,5	3,5	3,4	3,2
GMD (g/cordero/día)	103*	56*	150*	124	130
Producción (kgPV/ha)	322	205	305	240	305

Fuente: Piaggio¹

R: restringido, P: Permanente

* Sin considerar los primeros 29 días

Parma (1997), evaluó la utilización de sudangrás para el engorde de corderos machos castrados de la raza Corriedale durante 59 días (29/12 al 25/2/97), utilizando cargas de 40 y 60 corderos/ha. El peso inicial fue de $24 \text{ kg} \pm 4 \text{ kg}$. En el transcurso del ensayo el tratamiento de mayor carga fue suspendido al comprobarse que los animales perdieron peso, mientras que con la carga más baja se lograron GMD de 34 g/cordero/día y una productividad de 80 kgPV/ha , para el período mencionado.

Formoso (2002), utilizando un cultivo de Brassica en la recría de corderos Corriedale y cruza Romney Marsh x Corriedale durante un período 85 días (febrero a mayo de 2001), obtuvo GMD de 52 g/cordero/día .

3.MATERIALES Y METODOS

3.1.LOCALIZACION, SUELOS Y PERIODO EXPERIMENTAL

El experimento fue realizado en el Centro de Investigación y Experimentación Dr. Alejandro Gallinal (CIEDAG) perteneciente al Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL), ubicado en el paraje Cerro Colorado, 9ª Sección Judicial, 14ª Sección Policía, del departamento de Florida, sobre la ruta 7 a 140 km. de Montevideo, a 33° 52' latitud sur, 55° 34' longitud oeste.

Los suelos dónde se realizó el experimento pertenecen a la unidad San Gabriel-Guaycurú predominando Brunosoles Subéutricos Háplicos moderadamente profundos y superficiales (Grupo CONEAT 5.02b).

El período experimental de campo se inició el 28 de enero de 2005 y finalizó el 17 de abril de 2005.

3.2.INFORMACION CLIMATICA

En el 3.2 se presentan las precipitaciones mensuales registradas en la estación experimental para el período octubre 2004 - abril 2005, y su respectiva serie histórica (1986-2004).

Cuadro 13.Registro de precipitaciones (mm) para el período octubre de 2004 - abril de 2005, serie histórica 1986-2004 y el desvío en %.

MESES	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
Registrado 2004-2005	216	90	62	26	115	45	226
Promedio 1986-2004	121	121	104	88	110	117	119
Desvío (%)*	79	-26	-40	-70	5	-62	90

Fuente: Estación meteorológica del CIEDAG

* Del registrado con respecto a la serie 1986-2004

En el 3.2 se presentan las temperaturas medias mensuales registradas en la estación experimental para el período octubre 2004 - abril 2005 y la serie histórica (1986-2004) para el mismo período.

Cuadro 14. Registro de temperatura media (°C) para el período octubre 2004-abril 2005, serie histórica 1986-2004 y el desvío en %.

MESES	OCT	NOV	DIC	ENE	FE B	MA R	ABR
T med. 04-05	14,7	17,4	21,2	23,4	22,8	19,8	17,8
T med. 86-04	15,9	18,3	20,7	22,8	22	20,6	17,2
Desvío (%)*	-8	-5	2	3	4	4	3

Fuente: Estación meteorológica del CIEDAG

* Del registrado con respecto a la serie 1986-2004

3.3.PASTURAS UTILIZADAS

3.3.1.Soja

Se utilizó como verdeo de verano una variedad de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), cultivar A 7053 RG GM VII, de crecimiento determinado.

El cultivo se realizó en siembra directa, comenzando el barbecho químico el 25 de setiembre de 2004, con la aplicación de 4 litros por hectárea de glifosato (Rango 480 Cibeles, 360 g/lit de principio activo), el 19 de noviembre se realizó una segunda aplicación de 2 litros por hectárea de glifosato (Rango 480 Cibeles).

La siembra se efectuó el 27 de noviembre de 2004, con una densidad de 70 kilogramos de semilla por hectárea y una distancia entre hilera de 40 cm. Se inoculó la semilla con Nitronat, 200 g cada 50 kg de semilla, con una concentración de $1-2 \times 10^9$ *Bradyrhizobium japonicum* por cada gramo del producto. Se utilizó adherente Calister con una concentración de 260 g cada 1000 kg de semilla.

La fertilización basal fue de 150 kg/ha de 7-40/40-0+5S (superconcentrado nitrogenado) al voleo el 20 de noviembre de 2004 y a la siembra se aplicó en línea 150 kg/ha del mismo fertilizante.

El 4 de enero de 2005 se aplicó 1,25 lt/ha de Reldan 48E (480 g/lit de principio activo) por ataque de lagarta.

El 6 de enero de 2005 se realizó la tercera aplicación de glifosato para control de malezas, a una dosis de 3 lt/ha (Rango 480 Cibeles).

3.3.2.Pradera

Fue utilizada una pradera convencional sembrada en abril de 2003, compuesta por *Trifolium pratense*, cv. LE 116 (trébol rojo), *Lotus corniculatus* cv. San Gabriel (lotus) y *Lolium multiflorum* cv. LE 284 (raigrás).

La densidad de siembra de lotus, raigrás y trébol rojo fue de 10, 10 y 8 kg/ha respectivamente. La fertilización fue de 100 kg/ha de 20-40/40-0 a la siembra y 200 kg/ha de 0-20/22-0+13 S en abril de 2004.

El 20 de noviembre de 2004 se hicieron fardos y luego se cerró hasta el inicio del experimento.

3.4.ANIMALES EXPERIMENTALES

3.4.1.Descripción

Para el experimento se utilizaron 99 corderos cruza, 49 hembras y 50 machos criptorquídeos, hijos de madres F1 (Corriedale x Romney Marsh) y padres Íle de France, nacidos en el mes de octubre de 2004 y destetados el 20 de enero de 2005. El PV promedio al inicio del experimento fue de $18,9 \pm 2,8$ kg y la CC de $3,14 \pm 0,42$ unidades.

3.4.2.Manejo sanitario

El 1 de noviembre de 2004 se señalaron los corderos, siendo tratados para Ectima contagiosa por escarificación con Ectisan (Santa Elena) y a los machos se les practicó criptorquidía.

El 7 de diciembre de 2004 se realizó una dosificación oral de Levamisol + Praziquantel. La primo vacunación para clostridiosis con Clostrisan (Santa Elena) se realizó el 15 de Diciembre, y la segunda se aplicó al momento del destete junto a Levamisol + Ivermectina.

En cada pesada se tomó muestras de las heces de todos los corderos, para el conteo coproparasitario. El conteo HPG se realizó según la técnica de Mc Master modificada por Williamson et al. (1994) en el laboratorio del CIEDAG.

El 29 de marzo de 2005 se les suministró Baymetin, fosforado oral (Naptalophos) al superarse el umbral de dosificación fijado de 500 HPG.

3.5. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

En la soja los tratamientos consistieron en niveles de carga ovina por unidad de superficie, utilizándose un diseño en bloques completos al azar, con tres niveles de carga en cada bloque:

-Bloque A:	21 corderos/ha – 6 corderos/parcela 29 corderos/ha – 9 corderos/parcela 44 corderos/ha – 12 corderos/parcela
-Bloque B:	19 corderos/ha – 6 corderos/parcela 26 corderos/ha – 6 corderos/parcela 64 corderos/ha – 12 corderos/parcela
-Bloque C:	19 corderos/ha – 9 corderos/parcela 31 corderos/ha – 9 corderos/parcela 56 corderos/ha – 12 corderos/parcela

En la pradera se realizó un diseño completo al azar con un tratamiento de 11 corderos/ha (6 corderos/parcela) y tres repeticiones utilizando en este caso 18 corderos.

3.6. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

3.6.1. Manejo del pastoreo

3.6.1.1. Soja

El manejo del pastoreo en la soja fue de carga continua, administrado en tres franjas, utilizándose como criterio para realizar el cambio de franja el grado de defoliación. Esta se estimó en base a apreciación visual, cuando el grado de defoliación correspondía a un 50-60% de la disponibilidad a la entrada. En dos de los tratamientos, ante la baja disponibilidad de materia seca se abrieron las tres franjas 9 días previos a la finalización del experimento como forma de prolongar el período de pastoreo.

3.6.1.2. Pradera

Al igual que en la soja el manejo del pastoreo en la pradera fue de carga continua, administrado en dos franjas, utilizándose como criterio para realizar el cambio de franja la disponibilidad estimada por apreciación visual.

3.6.2.Determinaciones en las pasturas

3.6.2.1.Soja

La disponibilidad de MS/ha para el forraje ofrecido y residual se calculó a partir del número de plantas por metro lineal y del peso por planta, para esto se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Disponibilidad (kgMS/ha)} = n^{\circ} \text{ plantas/m}^2 * \text{gMS/planta} * 100$$

Siendo:

$$n^{\circ} \text{ plantas/m}^2 = n^{\circ} \text{ plantas/m} * (1/\text{distancia entre hileras})$$

Para el peso por planta se realizaron muestreos al azar a la entrada y salida de los animales de cada franja. Las muestras extraídas para la determinación de forraje ofrecido estaban conformadas por diez plantas cortadas al ras del suelo, mientras que las muestras del forraje residual eran de cinco plantas. Cinco de las diez plantas del ofrecido y todas las del residual, se fraccionaron en folíolo, pecíolo, tallo y vaina. Cada fracción se pesó, identificó y secó en estufa de aire forzado a 60° C hasta peso seco constante para obtener el peso seco promedio de la muestra.

El número de plantas por metro lineal para el forraje ofrecido y residual, se obtuvo a partir del promedio de ocho mediciones. Cada medición se hizo al azar contando el número de plantas en un metro lineal.

El porcentaje de MS parcial de la muestra se determinó por la siguiente fórmula:

$$\%MS = \frac{\text{Peso seco de la muestra (g)}}{\text{Peso fresco de la muestra (g)}} * 100$$

La producción total de MS por tratamiento se calculó considerando los disponibles a la entrada del pastoreo en cada franja y los rebrotes generados durante los períodos de descanso sin considerarse la tasa de crecimiento durante el pastoreo.

Para la determinación de la relación hoja/tallo se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Relación hoja/tallo} = \frac{\text{Peso seco folíolo} + \text{Peso seco pecíolo}}{\text{Peso seco tallo}}$$

La altura de las plantas se midió en las muestras cortadas, considerando la distancia desde la base hasta el nudo superior del tallo principal en que se encontrase una hoja con cuarenta por ciento o más de desarrollo.

Los diferentes estadios fenológicos del cultivo se registraron, utilizando la escala de crecimiento de Fehr et al. (1971), estos fueron determinados en las franjas del primer ciclo de pastoreo ya que en las franjas del segundo ciclo el tallo principal fue removido por el pastoreo lo que imposibilitó la determinación objetiva de los estadios.

3.6.2.2. Pradera

La disponibilidad de forraje ofrecido fue determinada mediante el corte al ras del suelo, con tijera de aro, utilizando cuadros de 0,5 m por 0,2 m tomándose tres muestras en cada cambio de franja. Cada muestra se separó en: restos secos, leguminosas y otras. Las diferentes fracciones se pesaron en fresco y colocaron en estufa de aire forzado a 60° C hasta peso constante para obtener el peso seco de la muestra.

Obteniendo de la siguiente forma la disponibilidad de MS:

$$\text{Disponibilidad (kgMS/ha)} = \frac{\text{Peso seco de la muestra (kg)} * 10.000}{0,1 \text{ m}^2}$$

El porcentaje de MS parcial de la muestra se obtuvo con la siguiente fórmula:

$$\%MS = \frac{\text{Peso seco de la muestra (g)}}{\text{Peso fresco de la muestra (g)}} * 100$$

Sobre el área de corte se midió la altura del tapiz tomando cinco puntos por cuadro. El valor registrado era el punto más alto en que la vegetación tocaba cualquier parte de la regla.

3.6.3. Determinaciones en los animales

El PV individual se determinó al inicio y final del experimento en todos los animales y durante el ensayo con intervalos de diez días. Las pesadas se realizaron con ayuno nocturno previo.

Para CC se utilizó la escala de cinco puntos de Jefferies (1961). Esta determinación se realizó al inicio y final del experimento y durante este cada treinta días al momento de la pesada.

3.6.4. Análisis químico

3.6.4.1. Procesamiento de muestras

Las muestras de soja y pradera, posteriormente a la determinación de MS parcial, fueron molidas por fracción en un molino Willey (malla 1 mm), identificadas y almacenadas individualmente para posterior análisis químico.

3.6.4.2. Composición química

Las determinaciones realizadas fueron MS analítica, MO, PC y FDN.

Las determinaciones de MS analítica, MO y N total fueron realizadas de acuerdo con los métodos analíticos recomendados por AOAC (1984). La PC fue calculada como N total por 6,25. La FDN fue determinada según la técnica descrita por Goering y Van Soest (1970).

3.7. ANALISIS ESTADISTICO

El efecto de la carga sobre las GMD en cada período en soja, fue analizado a través de un modelo lineal con la siguiente forma general:

$$Y_{ijk} = \beta_0 + \beta_1 * C_{ij} + \psi_j + \alpha_k + \beta_2 * PI_{ijk} + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} es la variable de respuesta (ganancia diaria promedio o de cada período)

β_0 es el intercepto

β_1 es el coeficiente de regresión que cuantifica la relación entre la variable de respuesta con la carga C_{ij}

ψ_j es el efecto de los bloques

α_k es el efecto del sexo de los animales

β_2 es el coeficiente de regresión que cuantifica la relación entre la variable de respuesta y la covariable PI_{ijk} (peso vivo inicial)

ε_{ijk} es el error experimental

Las GMD de los animales pastoreando soja y pradera, se compararon por intervalos de confianza de 95 % para ambas medias poblacionales.

El efecto de la carga sobre la CC de los animales pastoreando soja al inicio y final del experimento, fue analizado a través de un modelo lineal con la siguiente forma general:

$$Y_{ijkl} = \beta_0 + \beta_1 * C_{ij} + \delta_i + \beta_{1i} \delta_i C_{ij} + \psi_j + \alpha_k + \beta_2 * PI_{ijkl} + \varepsilon_{ijkl}$$

Donde:

Y_{ijkl} es la condición corporal

β_0 es el intercepto

β_1 es el coeficiente de regresión que cuantifica la relación entre la variable de respuesta con la carga C_{ij}

δ_i es el efecto del día

$\beta_{1i} \delta_i$ son los diferentes coeficientes de regresión de la carga C_{ij} para cada día

ψ_j es el efecto del bloque

α_k es el efecto del sexo

β_2 es el coeficiente de regresión que cuantifica la relación entre la variable de respuesta y la covariable PI_{ijkl} (peso vivo inicial)

ε_{ijkl} es el error experimental

La CC promedio de los animales pastoreando soja o pradera, fue comparada por intervalos de confianza de 95 % para ambas medias poblacionales.

El efecto de la carga en soja sobre las características de la pastura (ofrecido y residual) se estudió a través del ajuste de modelos lineales con la siguiente forma general:

$$Y_{ijkl} = \beta_0 + \beta_1 * C_{ij} + \psi_j + \alpha_i(\varphi_k) + \varepsilon_{ijkl}$$

Donde:

Y_{ijkl} es la variable de respuesta

β_0 es el intercepto

β_1 es el coeficiente de regresión que cuantifica la relación entre la variable de respuesta con la carga C_{ij}

ψ_j es el efecto bloque

$\alpha_i(\varphi_k)$ es el efecto de la franja dentro de cada parcela

ε_{ijkl} es el error experimental

4.RESULTADOS Y DISCUSION

4.1.CARACTERISTICAS DEL CULTIVO DE SOJA

Las variables consideradas de relevancia a los efectos de caracterizar la aptitud del cultivo de soja como forrajera estival se detallan a continuación: producción y composición morfológica de la MS, población de plantas, relación hoja-tallo, altura de planta y composición química en planta entera y las diferentes fracciones.

El análisis de las variables mencionadas, durante el período experimental, se presenta de dos formas, en primera instancia la evolución de las variables en el desarrollo del cultivo sin efecto del pastoreo y en segunda instancia el efecto de la carga animal sobre las variables mencionadas.

4.1.1.Evolución de las características del cultivo

En este ítem se describe la evolución de las diferentes variables del cultivo de soja en el transcurso del período experimental. Los resultados se obtuvieron a partir del forraje ofrecido del primer ciclo de pastoreo para planta entera y las diferentes fracciones como forma de evitar el efecto del pastoreo.

4.1.1.1.Estadios de desarrollo

Los estadios fenológicos del cultivo durante el transcurso del período experimental se presentan en el 4.1.1.1. El período experimental de pastoreo con ovinos comenzó a los 62 días post siembra cuando el cultivo se encontraba en estado vegetativo (V7). La finalización del experimento fue determinada por la senescencia ocurrida en el cultivo, retirando los animales a los 141 días post siembra (ver ilustración en Anexo 1.).

Cuadro 15.Estadios fenológicos según días post siembra y día experimental para el cultivo.

Días Post Siembra	Día Experimental	Estadio Fenológico
62	0	V7
69	7	R1
71	9	R2
91	29	R3
102	40	R4
117	55	R5
141	79	*

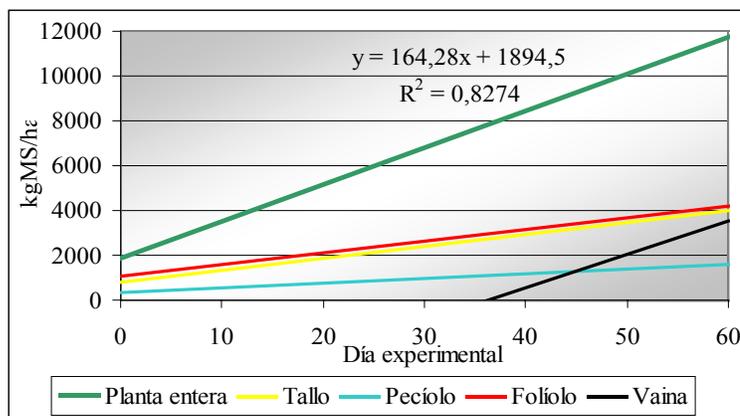
* El estadio no se pudo determinar al no haber plantas sin pastorear.

La duración de los diferentes estadios esta comprendida dentro de los rangos mencionados por Luizzi y Castiglioni (1990), salvo el estadio R2 que superó en cinco días al máximo mencionado por el autor. La diferencia de dos días entre los estadios R1 y R2 se debe a que estos se pueden dar simultáneamente en las variedades de ciclo determinado. Los días a floración para la variedad utilizada coinciden con los registrados por Ceretta (2005), en la localidad de Young, en la evaluación nacional de cultivares para el mismo año.

4.1.1.2.Acumulación y composición morfológica de la materia seca producida

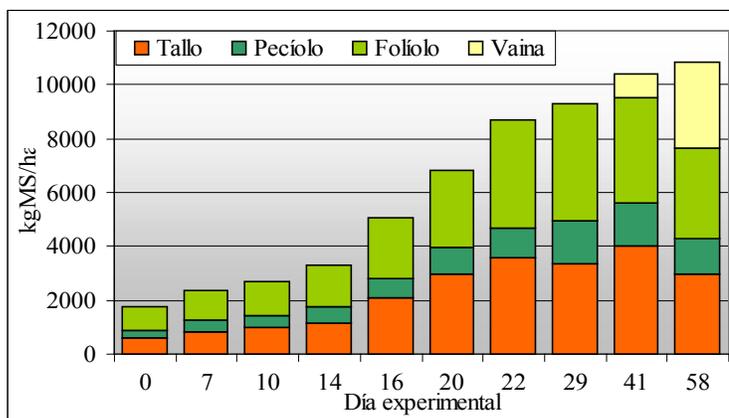
El período inicial de crecimiento del cultivo, previo al pastoreo, fue un período seco, en que las precipitaciones registradas en diciembre y enero, estuvieron un 54 % por debajo de la serie histórica (Cuadro 13). En la 4.1.1.2 se presenta la asociación entre la disponibilidad de MS del cultivo y sus fracciones y el día experimental. La acumulación de MS del cultivo presentó un comportamiento lineal y positivo, debido a que el período experimental estuvo comprendido en su mayor parte entre los estadios R2 y R5, momento en el cual se da la mayor TC (Hanway y Weber, 1971), estimándose para este período un crecimiento de 164 kgMS/ha/día en planta entera. Durante este período las precipitaciones en los meses de febrero y marzo, se situaron un 30 % por debajo de la media histórica y durante el mes de abril las precipitaciones registradas superaron en 90 % a la serie (Cuadro 13). La temperatura media para el período no registró variaciones importantes respecto a la serie de referencia (Cuadro 14). Hanway y Weber (1971), obtuvieron para igual período una TC de 149 kgMS/ha/día. En Anexo 2., se presentan las ecuaciones obtenidas para las diferentes fracciones. Las fracciones folíolo y tallo para dicho período, presentaron una TC de 52 y 53 kgMS/ha/día respectivamente.

Figura 4.Disponibilidad de materia seca (kgMS/ha) en planta entera y las diferentes fracciones durante el período experimental.



En la 4.1.1.2 se presenta la contribución de las diferentes fracciones al total de MS del cultivo durante el período. Previo a la aparición de las vainas, las proporciones de las diferentes fracciones se mantienen relativamente constantes al incrementarse la cantidad de MS del cultivo. La fracción foliolo ocupa en torno a 46 % de la MS total, mientras que tallo y pecíolo representan 39 y 15 % respectivamente. La incidencia de las vainas en el final del período reduce las proporciones a 33, 31 y 13 % para foliolo, tallo y pecíolo respectivamente, ocupando las vainas el 23 % de la MS del cultivo.

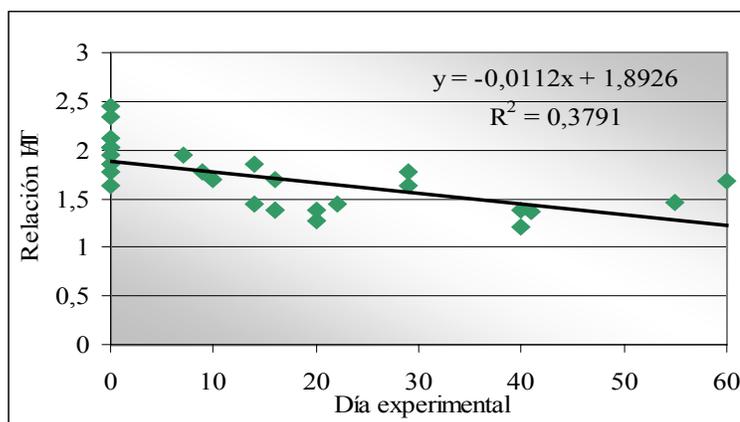
Figura 4. Disponibilidad (kgMS/ha) de las diferentes fracciones de la planta durante el período experimental.



4.1.1.3. Relación Hoja-Tallo

La relación hoja-tallo es utilizada como un índice de calidad. La calidad de los tallos es generalmente menor comparada con la de las hojas, dado que depende de la función que cumplen estas estructuras, en particular en esta especie. En leguminosas el tallo es un órgano estructural y las hojas son órganos metabólicos, mientras que en gramíneas las hojas tienen una importante función estructural. Por esta razón las hojas de leguminosas mantienen su calidad en el tiempo, mientras que las hojas en gramíneas disminuyen en calidad con la edad. Por lo mencionado antes esta relación resulta más útil en las especies leguminosas que en las gramíneas (Van Soest, 1994). En la 4.1.1.3 se presenta la asociación entre la relación hoja-tallo y día experimental. Hubo una leve disminución de la relación al avanzar el cultivo, de 2,02 al inicio del período experimental a 1,68 hacia final del período considerado. Esto puede estar explicado por la reducción de la participación de las fracciones folíolo y pecíolo en el total de MS.

Figura 5. Evolución de la relación hoja-tallo del cultivo para el período experimental.



4.1.1.4. Evolución de la altura y relación con la disponibilidad de materia seca

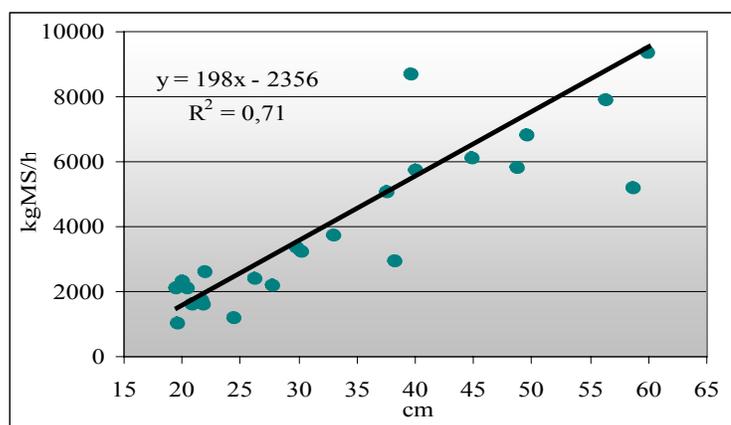
Generalmente en especies forrajeras la altura es utilizada como un estimador de la disponibilidad de MS. Esta correlación es afectada por diversos factores como densidad de plantas, especie forrajera considerada, número de especies que componen la mezcla, proporción de estas en la mezcla y estado de madurez. En el caso de la soja esta correlación es afectada por la variedad (grupo de madurez y tipo de crecimiento), densidad de siembra y estadio fenológico.

La altura promedio al inicio del período fue de $21 \pm 1,6$ cm siendo la altura máxima registrada de 60 cm en el período considerado. Al registrarse la altura no se consideró la altura máxima alcanzada por la planta, sino la distancia desde la base de corte hasta el nudo superior del tallo principal en el cual se encontrase una hoja con

cuarenta por ciento o más de desarrollo, como se describió en el ítem 3.6.2.1. La diferencia entre la altura máxima y la registrada en el experimento esta dada por el largo e inclinación de los pecíolos ubicados en los nudos superiores.

En la 4.1.1.4 se presenta la relación entre la altura y la disponibilidad de forraje para el período. La relación presentó una asociación lineal y positiva, aumentando 198 kgMS/ha por cm de altura del cultivo, estando el 71 % de la variación en la disponibilidad de forraje explicado por la variación en la altura.

Figura 6. Relación entre la disponibilidad de forraje (kgMS/ha) y la altura del cultivo (cm).



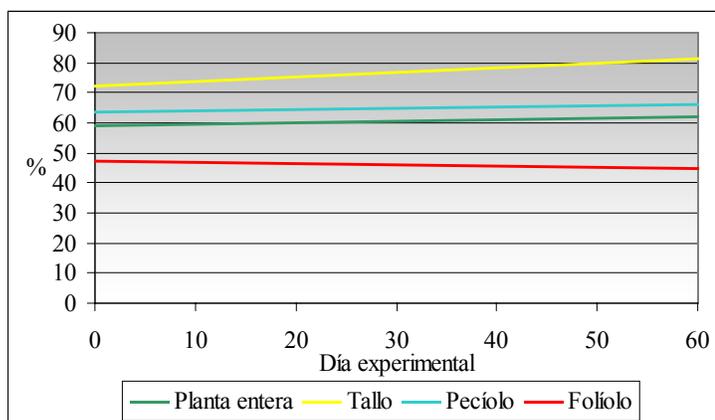
4.1.1.5. Composición química del forraje de soja

El contenido promedio de MO para planta entera fue de $90,9 \pm 1,1$ % en base seca (BS). El tallo fue la fracción que presentó mayor valor de este parámetro, registrándose al inicio del período experimental un valor de 92,2 % BS aumentando en tres unidades porcentuales hacia el final del período. La fracción folíolo fue la que presentó menores valores promedio para el período, registrando un valor de $87,6 \pm 1,9$ % BS. El contenido de MO de la fracción pecíolo presentó un comportamiento intermedio al de las fracciones anteriores con un valor promedio de $89,3 \pm 1,2$ % BS.

Los valores de FDN en planta entera se situaron en $61,8 \pm 5,7$ % BS. Estos valores son superiores a los encontrados por Hintz et al. (1992) en diferentes estadios reproductivos, siendo el valor promedio de $42 \pm 3,1$ % BS entre los estadios R1 y R7. En gramíneas estivales como sorgo forrajero (estadio vegetativo), moha (en principio de panojamiento) y maíz (estadio vegetativo) los valores promedio de FDN son de $61,8 \pm 10,8$, $76,3 \pm 5,4$ y $53,2 \pm 9,8$ % BS respectivamente, mientras que en leguminosas como la alfalfa, en 10 % de floración, dicho valor es de $43,3 \pm 5$ % BS (Gaggiotti et al., 1996).

La fracción tallo por ser una estructura de sostén presentó los valores más altos de dicho parámetro, registrando al inicio del período experimental un valor promedio de 70,3 % BS, incrementándose en la medida que avanzó el ciclo del cultivo, alcanzando al día 60 del experimento un valor promedio de 80,4 % BS. Por su parte la fracción folíolo presentó los valores más bajos, registrando un valor promedio de $46,9 \pm 4,1$ % BS. La fracción pecíolo presentó un contenido de FDN intermedio al de las fracciones anteriores, iniciando el período con un valor promedio de 63 % BS el cual se fue incrementando hacia el final alcanzando un valor de 69,4 % BS. La fracción vaina presentó una disminución del contenido de FDN al avanzar el ciclo del cultivo, registrando en el día 40 un valor de 62,6 % BS y en el día 60 un valor de 48 % BS. En Anexo 2., se presentan los coeficientes de regresión obtenidos para los diferentes componentes químicos, en las diferentes fracciones, con el avance del ciclo del cultivo.

Figura 7. Contenido de fibra detergente neutro (% , base seca) en planta entera y fracciones durante el período experimental.

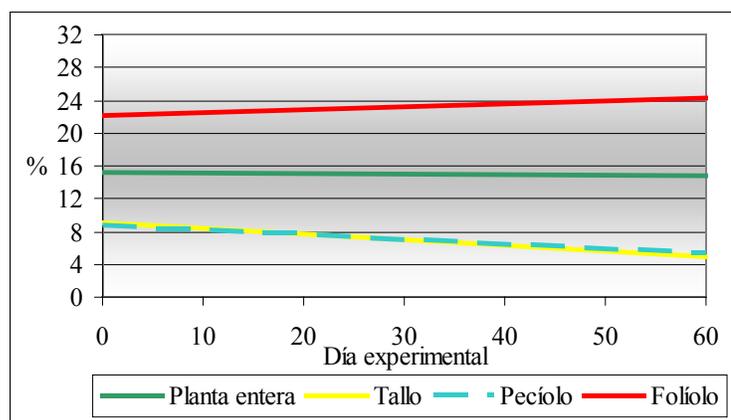


En la 4.1.1.5 se observa la evolución del contenido de PC para planta entera y las diferentes fracciones. La planta entera presentó un valor promedio de PC para el período considerado de $15 \pm 2,1$ % BS. Los valores reportados por Hintz et al. (1992), en estadios reproductivos se sitúan entre 18 y 20 % BS. Como valores de referencia las gramíneas anuales estivales como sorgo forrajero (estadio vegetativo), moha (principio de panojamiento) y maíz (estadio vegetativo) presentan un contenido promedio de $9,7 \pm 5,5$, $8,7 \pm 1,1$ y $10,9 \pm 2,2$ % BS respectivamente, mientras que leguminosas como alfalfa, en 10 % de floración, presentan $22,1 \pm 2,9$ % BS (Gaggiotti et al., 1996).

La fracción tallo y pecíolo presentaron los valores más bajos de PC, registrando al inicio del período valores de 10,2 y 9,3 % BS respectivamente, reduciéndose éstos hacia el final del período considerado, a 7,0 y 6,5 % BS de PC para tallo y pecíolo respectivamente. El folíolo presentó en promedio 23 % BS, ubicándose por encima de 20 % BS para todos los estadios del cultivo (4.1.1.5). La fracción vaina aumentó el

contenido de PC desde 18,7 % BS en el día 40 del período experimental a 27,8 % BS en el día 60. En Anexo 2., se presentan los coeficientes de regresión obtenidos para los diferentes componentes químicos, en las diferentes fracciones, con el avance del ciclo del cultivo.

Figura 8. Contenido de proteína cruda (% , base seca) en planta entera y fracciones durante el período experimental.



Los diferentes componentes químicos para las distintas fracciones presentaron una evolución similar a la registrada por Hintz y Albrecht (1994). La contribución a la MS disponible de las diferentes fracciones de la planta tiene una gran incidencia en la evolución de los componentes químicos de la planta entera, mayor que la evolución individual que dichos componentes químicos presentan en cada una de las fracciones de la planta.

A modo de síntesis de componentes químicos indicadores de calidad del cultivo de soja, en diferentes estadios fenológicos, se presenta en el 4.1.1.5 los contenidos de FDN y PC en planta entera y folíolo a lo largo de la evolución del cultivo. La consideración de la fracción folíolo en particular, se debe a la importante selección que realizan los corderos a favor de esta fracción, como se discute en el ítem 4.1.2.1. En Anexo 2., se presenta la evolución de los componentes químicos para las restantes fracciones.

Cuadro 16.Contenido de fibra detergente neutro y proteína cruda (% , base seca) en planta entera y folíolo para los diferentes estadios fenológicos.

Estadio fenológico	V7	R1	R2	R3	R4	R5	*	Media	CV (%)
Días post siembra	62	69	71	91	102	117	141		
%FDN Planta entera	57	61	57	61	65	55	60	59,5	5,7
%FDN Folíolo	49	49	42	47	46	42	44	45,6	6,6
%PC Planta entera	16	13	14	17	13	13	15	14,4	11,2
%PC Folíolo	21	21	22	27	24	20	20	22,1	11,5

* El estadio no se pudo determinar al no haber plantas sin pastorear.

4.1.2.Efecto de la carga sobre las características del cultivo

4.1.2.1.Disponibilidad y composición del forraje ofrecido y residual

En el 4.1.2.1 se presenta la disponibilidad de MS del forraje ofrecido a la entrada en cada franja y la duración del pastoreo en la misma para las diferentes cargas. En general a mayor carga, más rápido se alcanzó el grado de defoliación preestablecido para el cambio de franja, lo que resultó en que dichas cargas presentaran un menor tiempo de ocupación en la franja. Esto, a su vez, contribuyó a que la disponibilidad de MS al ingreso de los animales a la siguiente franja fuese menor en las cargas más altas, debido al menor tiempo de acumulación de MS que tuvo el cultivo. La disponibilidad de forraje ofrecido para el segundo ciclo de pastoreo también fue menor al aumentar la carga, debido a que el período de rebrote fue menor por realizarse el primer ciclo en menor tiempo y que a su vez, este rebrote se generó a partir de una menor cantidad de forraje residual.

Por lo mencionado anteriormente se pueden distinguir tres comportamientos diferentes en el pastoreo según el nivel de carga. Las cargas bajas de 19, 21 y 26 corderos/ha se caracterizaron por finalizar el período experimental sin realizar un segundo pastoreo. Las cargas medias de 29, 31 y 44 corderos/ha culminaron el pastoreo de las tres franjas antes que las cargas bajas, realizando un segundo pastoreo en la primer franja en la carga de 29 corderos/ha y en las tres franjas en las cargas de 31 y 44 corderos/ha. Las cargas altas de 56 y 64 corderos/ha culminaron el primer ciclo de pastoreo antes que las cargas medias, realizando un segundo pastoreo en todas las franjas, pero debieron ser retirados antes de la finalización del experimento debido a la baja disponibilidad de MS (ver ilustración en Anexo 1.).

Cuadro 17. Disponibilidad del forraje ofrecido (kgMS/ha), duración del pastoreo (días), promedio y coeficiente de variación de la media (%), según franja y ciclo de pastoreo para las diferentes cargas.

Carga (corderos/ha)	PRIMER CICLO			SEGUNDO CICLO		
	Franja 1	Franja 2	Franja 3	Franja 1	Franja 2	Franja 3
	kgMS/ha	kgMS/ha	kgMS/ha	kgMS/ha	kgMS/ha	kgMS/ha
19 (a)	2568 (29)	6088 (31)	10479 (19)			
19 (b)	1152 (14)	2896 (26)	7890 (39)			
21	2100 (20)	5780 (35)	11269 (24)			
26	1005 (16)	3711 (25)	10395 (38)			
29	1591 (10)	3212 (19)	9318 (24)	7310 (26)		
31	2300 (9)	2147 (13)	8677 (31)	2736 (17)	2573 (9)*	
44	2093 (16)	5038 (24)	5181 (30)	4371 (9)*		
56	1721 (7)	2369 (9)	5726 (17)	1351 (3)	3191 (9)	3905 (2)
64	1565 (14)	3319 (6)	6803 (10)	2207 (10)	917 (7)	
Promedio	1788 (15)	3840 (21)	8415 (26)	3595 (13)	2227 (8)	-
CV (%)	29 (44)	38 (47)	26 (38)	65 (68)	53 (14)	-

* Promedio de las tres franjas

Con relación a la duración de los ciclos de pastoreo, cuanto menor es la carga mayor duración tiene el primer ciclo debido a una mayor acumulación de MS por un mayor período de permanencia de los animales en cada franja.

Para las cargas medias de 29 y 31 corderos/ha la duración del segundo ciclo de pastoreo representó un tercio del total del período experimental, mientras que para la carga de 44 corderos/ha dicho ciclo ocupó sólo un 11 % del período.

La duración del primer ciclo de pastoreo en las cargas de 56 y 64 corderos/ha fue de 33 y 30 días respectivamente, mientras que en las restantes cargas la duración fue de 53 o más días. Como se mencionó anteriormente el avance más rápido de los primeros condicionó el tiempo de recuperación del cultivo para el segundo ciclo, lo que resultó en el retiro anticipado de los corderos por falta de disponibilidad de MS a los 47 días de pastoreo, a diferencia de las restantes cargas que pastorearon durante 79 días.

En el primer ciclo de pastoreo, la disponibilidad de MS en la primer franja fue la que presentó menores valores, 1788 kgMS/ha en promedio, presentando una variación importante reflejo de diferencias en implantación y crecimiento del cultivo dentro del potrero. La variación en la disponibilidad de MS de las siguientes franjas está dada por la diferencia registrada al inicio del período experimental pero sobre todo por la variación en el tiempo de permanencia de los corderos en cada franja, debido a la carga, y por la tanto el tiempo de acumulación de MS que cada franja presentó.

En el 4.1.2.1 se presenta la disponibilidad del forraje residual del pastoreo de cada franja y la proporción de éste respecto al forraje ofrecido. En las cargas bajas las proporciones de forraje residual respecto al forraje ofrecido durante el primer ciclo fueron altas, como consecuencia de que la producción de forraje superó a la utilización realizada por los corderos. Dentro de las cargas 19 (a) y 26 en algunas franjas el forraje residual fue mayor al disponible atribuible a la mayor tasa de crecimiento del cultivo con respecto a la utilización realizada por los corderos. La alta proporción de forraje residual respecto al ofrecido de algunas franjas para el segundo ciclo, son debidas al bajo rebrote generado dado el menor tiempo de descanso del cultivo para el rebrote en estas franjas, por lo que la disponibilidad de foliolo ofrecido fue reducida. Esto se ve claramente en la franja 2 de la carga de 31 y 64 corderos/ha.

Cuadro 18. Disponibilidad de forraje residual (kgMS/ha) y proporción con relación al forraje ofrecido (%) en cada franja para las diferentes cargas.

Carga (corderos/ha)	PRIMER CICLO			SEGUNDO CICLO		
	Franja 1	Franja 2	Franja 3	Franja 1	Franja 2	Franja 3
19 (a)	2750 (107)	7798 (128)	6689 (64)			
19 (b)	633 (55)	2036 (70)	3920 (50)			
21	1296 (62)	3898 (67)	7173 (64)			
26	773 (77)	4062 (109)	5244 (50)			
29	1394 (88)	994 (31)	3924 (42)	1943 (27)		
31	807 (35)	926 (43)	2445 (28)	1544 (56)	2260 (88)*	
44	945 (45)	3183 (63)	4003 (77)	2193 (50) *		
56	385 (22)	1417 (60)	3360 (59)	427 (32)	1201 (38)	s/d
64	785 (50)	1208 (36)	1896 (28)	914 (41)	809 (88)	

* Promedio de las tres franjas

En el 4.1.2.1 se presenta los coeficientes de regresión para la relación entre el forraje ofrecido, residual y la carga ovina. El forraje ofrecido presentó una tendencia ($P < 0,10$) a disminuir 55 kgMS/ha por cada unidad de aumento en el número de corderos/ha, explicando la carga el 57 % de la variación registrada. Esta relación es reflejo de que en las cargas más altas hubo un mayor porcentaje de defoliación y un menor tiempo de descanso, lo que en conjunto llevó a menores disponibilidades en los pastoreos sucesivos en relación a las cargas bajas, llevado a la máxima expresión en las cargas altas (56 y 64 corderos/ha) en las que la utilización del cultivo fue de 47 días comparado con el resto de las cargas que permanecieron durante los 79 días que duró el experimento.

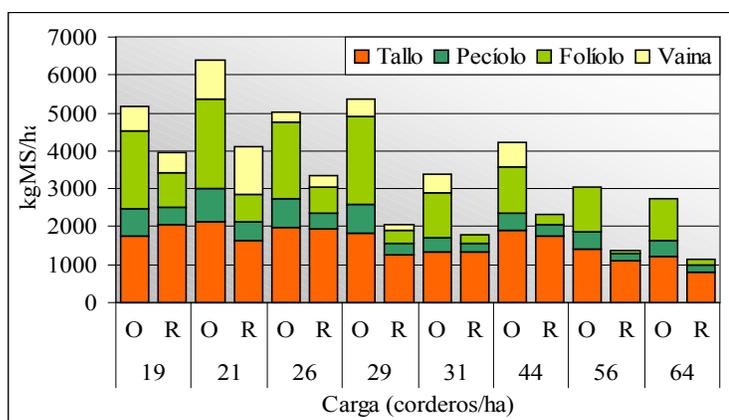
Cuadro 19. Coeficientes de regresión y de determinación para la relación entre el forraje ofrecido, residual (kgMS/ha) y la carga ovina (corderos/ha).

Variable	β_0	β_1	P	R ²
Forraje ofrecido	6397	-55	0,09	0,57
Forraje residual	4739	-58	0,02	0,96

El forraje residual disminuyó significativamente ($P < 0,05$) al aumentar la carga, presentando un valor de -58 kgMS/ha por cada unidad de aumento en el número de corderos/ha, siendo que la carga utilizada explica el 96 % de la variación registrada.

En la 4.1.2.1 se presenta la contribución de las diferentes fracciones para la disponibilidad promedio del forraje ofrecido y residual para las diferentes cargas. La disponibilidad promedio de folíolo ofrecido tendió a disminuir ($P < 0,10$) 22 kgMS/ha por cada unidad de incremento en la carga. Esta tendencia se explica porque en las cargas más bajas se realizó una menor utilización del forraje disponible, superando la TC del cultivo la utilización realizada por los animales, mientras que en las cargas más altas la utilización del cultivo fue mayor que la TC del cultivo, debido a los efectos mencionados anteriormente de la carga sobre la disponibilidad de forraje. La carga no afectó ($P > 0,10$) la disponibilidad de las fracciones peciolo y tallo en el forraje ofrecido, siendo ésta de 572 y 1640 kgMS/ha en promedio.

Figura 9. Disponibilidad promedio (kgMS/ha) del forraje ofrecido (O) y residual (R) para las diferentes fracciones según carga durante el período experimental.



En cuanto al comportamiento de las fracciones del forraje residual, la cantidad de folíolo residual (kgMS/ha) fue afectada muy significativamente ($P < 0,01$) por la carga, disminuyendo 17,6 kgMS/ha por cada unidad de incremento de la carga, explicando la carga el 98 % de la variación registrada. Este comportamiento se debe a la menor disponibilidad de forraje ofrecido que presentaron las cargas más altas al primer pastoreo

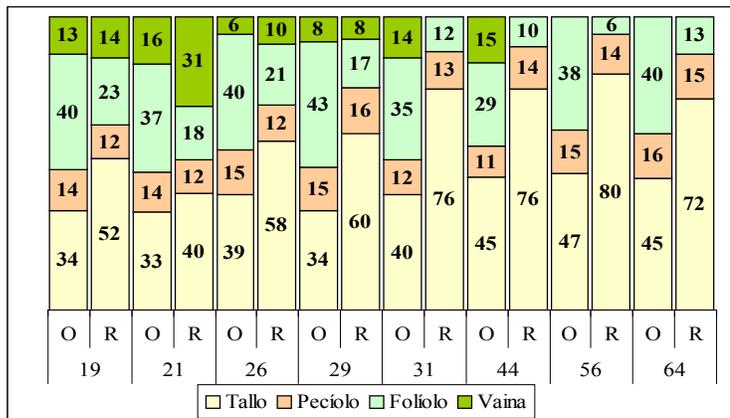
de la segunda y tercer franja como consecuencia del menor tiempo para acumular forraje que dichas franjas tuvieron, lo que a igual nivel de defoliación permitió obtener rechazos menores que en las cargas bajas. A esto se le suma el menor remanente de forraje durante el segundo ciclo, dada la mayor utilización realizada para lograr un mayor aprovechamiento del forraje durante la última etapa del cultivo al no existir rebrotes para un próximo pastoreo. Con respecto al efecto de la carga sobre la disponibilidad de tallo y pecíolo residual, al igual que para el forraje ofrecido, no tuvo un efecto significativo ($P>0,10$), alcanzando valores de 1471 y 387 kgMS/ha promedio del período para cada fracción respectivamente. En Anexo 3., se presenta la disponibilidad de forraje ofrecido y residual para planta entera y las diferentes fracciones de cada franja durante todo el ensayo, y los resultados de la regresión entre la disponibilidad de planta entera y sus diferentes fracciones en el forraje ofrecido y residual y la carga.

Al comparar la disponibilidad por fracción de la planta en el forraje ofrecido y residual es clara la fuerte selección que realizan los corderos a favor de la fracción folíolo dado que presentó una disminución marcada respecto a las otras fracciones en las diferentes cargas (ver ilustración en Anexo 1.).

En la 4.1.2.1 se presenta el aporte porcentual promedio de las diferentes fracciones en el forraje ofrecido y residual para las diferentes cargas. No se detectaron diferencias significativas ($P>0,10$) para las fracciones folíolo y pecíolo del forraje ofrecido tomando estas valores promedio de 38,1 y 14 % respectivamente. La proporción de tallo en el forraje ofrecido tuvo una tendencia ($P<0,10$) a aumentar en la medida que se incrementó la carga, siendo ésta de 0,238 % por cada unidad de aumento en la carga. Esta tendencia está explicada por el menor tiempo de descanso que tuvo el cultivo en las cargas más altas para el rebrote de hojas previo al inicio del segundo ciclo de pastoreo. Si bien las vainas no se analizaron por el reducido número de muestras, la presencia de esta fracción en los tratamientos de carga baja se explica por el pastoreo más lento que las mismas realizaron.

En cuanto a la composición del forraje residual, la carga afectó muy significativamente ($P<0,01$) el porcentaje de las fracciones folíolo y tallo disminuyendo la primera de estas en 0,31 %, mientras que la segunda aumenta 0,54 % por cada unidad de aumento en la carga. Esto se debe a que las defoliaciones del segundo ciclo fueron más severas, de manera de lograr un mayor aprovechamiento del forraje durante la última etapa del cultivo, por no prever importantes rebrotes dado el estadio fenológico en que se encontraba el cultivo. La fracción pecíolo en cambio no se vio afectada significativamente ($P>0,10$) por la carga presentando un valor promedio de 12,9 % del total del forraje residual.

Figura 10. Contribución promedio de las diferentes fracciones (%) en el forraje ofrecido (O) y residual (R) del período experimental según carga.

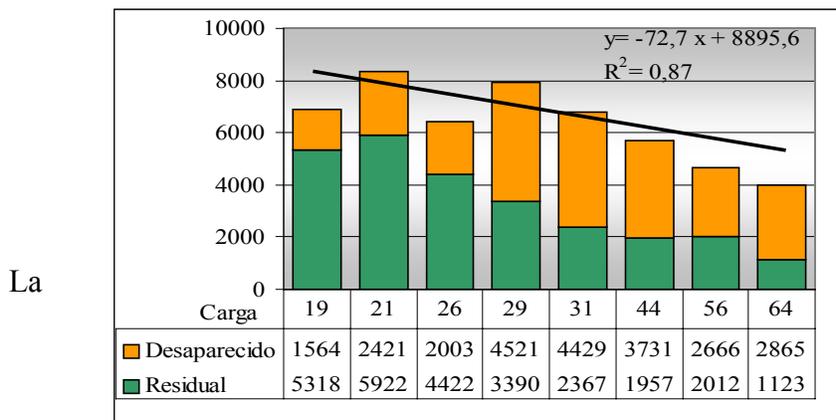


En Anexo 4., se presenta el porcentaje por fracción del forraje total ofrecido y residual según carga y fecha durante el período experimental, y los resultados de la regresión entre la contribución porcentual de cada fracción al total de forraje ofrecido y residual, y la carga.

4.1.2.2. Producción de materia seca

En la 4.1.2.2 se presenta la producción total de MS en cada carga y la proporción de esta que corresponde a forraje residual y desaparecido. La producción total de MS fue afectada de forma muy significativa ($P < 0,01$) por la carga, disminuyendo 73 kgMS/ha por cada unidad de aumento en la carga, con un intercepto de 8896, estando el 87 % de su variación explicado por la carga.

Figura 11. Forraje residual y desaparecido del total producido (kgMS/ha) según carga.



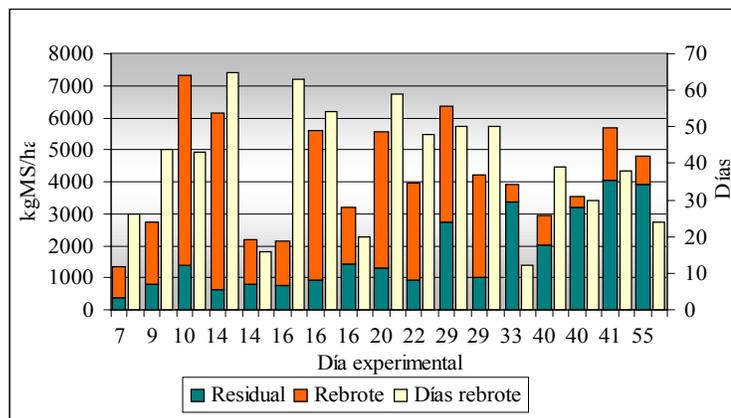
La mayor producción de MS en los tratamientos de carga baja se debió a que estos pastorearon más lentamente cada franja (4.1.2.1), permitiendo acumular mayor cantidad

de MS en las restantes franjas. Mientras que los tratamientos de carga alta avanzaron más rápidamente sobre el cultivo lo que impidió lograr dicha acumulación. Además dentro de aquellas franjas en que se realizó un segundo ciclo, a mayor carga menor fue el tiempo que tuvo el cultivo para rebrotar y así lograr una mayor producción.

La mayor cantidad de forraje residual presente en los tratamientos de carga más baja, resultó en una menor eficiencia en el uso del forraje al ser comparado con las restantes cargas. El porcentaje de forraje desaparecido para las cargas bajas de 19, 21 y 26 corderos/ha fue de 23, 29 y 31 % respectivamente, mientras que para las restantes cargas de 29, 31, 44, 56 y 64 corderos/ha dicho porcentaje alcanzó valores de 57, 65, 66, 57 y 72 % respectivamente. La menor utilización del cultivo por parte de los tres tratamientos de carga más baja, se debió a la producción de forraje a partir del rebrote de las dos primeras franjas lo que contribuyó a incrementar el forraje residual. Por el contrario en el resto de las cargas la realización de un segundo ciclo de pastoreo, permitió hacer una mayor utilización del cultivo.

El estadio fenológico en el cual se encuentra el cultivo al momento del pastoreo es un factor de suma importancia si se pretende realizar un segundo pastoreo, ya que el cultivo es capaz de recuperar gran parte del área removida si la defoliación se realiza hasta los primeros estadios reproductivos. En la 4.1.2.2 se presenta la producción de MS del rebrote como respuesta al estadio fenológico del cultivo (día experimental) en el cual finaliza el pastoreo de la franja, la disponibilidad de forraje residual y los días de descanso. La disponibilidad de forraje en los rebrotes generados por el cultivo superó en más de un cien por ciento a los rechazos en aquellas parcelas donde los corderos fueron retirados antes del día 40 del experimento (previo al estadio R4). Sin embargo en las parcelas que fueron pastoreadas más tardíamente los rebrotes generados fueron marcadamente de menor magnitud. Esto es coincidente con lo mencionado por Reyes et al. (1980), en que cuanto más cercano a la finalización del crecimiento vegetativo, entorno al estadio R5 y más severa la defoliación, menores posibilidades tendrá la planta de lograr una superficie foliar acorde a sus requerimientos.

Figura 12. Producción de materia seca del rebrote (kgMS/ha) según forraje residual (kgMS/ha), fecha de salida del pastoreo (día experimental) y días de rebrote (días).

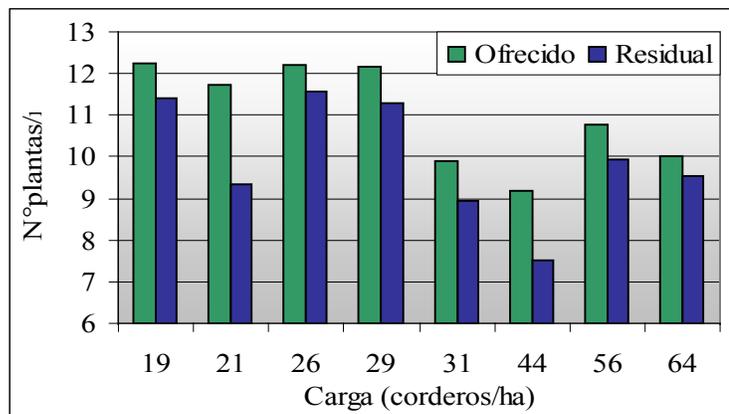


Otros dos factores que incidieron sobre el rebrote del cultivo fueron los días de descanso y la cantidad de forraje residual. El primero de estos determinó que a mayor período de descanso mayor fuera la producción de MS lograda. Este efecto se ve claramente en las dos franjas con salida del pastoreo el día 14 del experimento. La que presentó 65 días de descanso generó 5508 kgMS/ha de rebrote a partir de 633 kgMS/ha de forraje residual y 27 % de follíolo, la otra franja que tuvo 16 días de descanso produjo un rebrote de 1422 kgMS/ha a partir de 785 kgMS/ha de forraje residual y 31 % de follíolo. Con relación al segundo factor mencionado, una mayor cantidad de forraje residual permitió al cultivo alcanzar una mayor producción de MS. Esto se aprecia en las franjas con salida del pastoreo el día 9 y 10 del experimento. La parcela con salida el día 10, con una disponibilidad de forraje residual de 1394 kgMS/ha alcanzó una producción en el rebrote de 5916 kgMS/ha con 43 días de descanso, mientras que la otra parcela con una disponibilidad de forraje residual de 807 kgMS/ha produjo un rebrote de 1929 kgMS/ha con 44 días de descanso.

4.1.2.3. Población de plantas

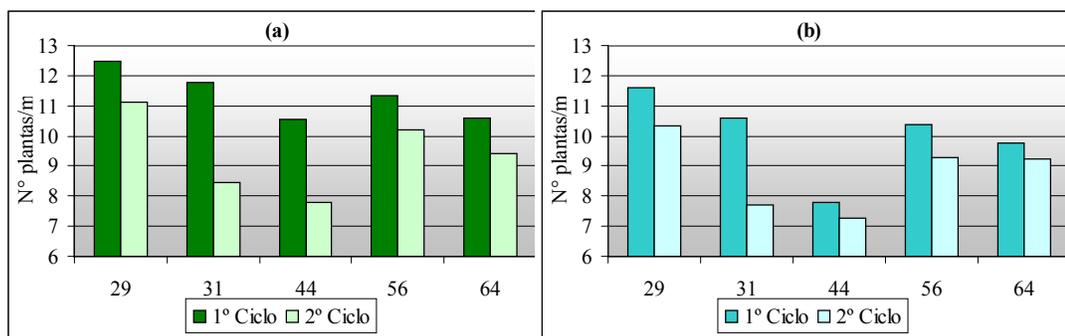
La 4.1.2.3 muestra la población de plantas promedio del cultivo del forraje ofrecido y residual para las diferentes cargas. La población promedio de plantas del ofrecido presentó una tendencia ($P < 0,10$) a disminuir 0,046 plantas por metro lineal al aumentar la carga en una unidad, presentando un intercepto de 12,7 y con un R^2 de 0,52. Esta tendencia se explica por el efecto que tuvo el primer pastoreo, reduciendo el número de plantas disponibles para el segundo ciclo de pastoreo en aquellas cargas en que se realizó un segundo pastoreo (4.1.2.3a).

Figura 13. Número de plantas (N° plantas/m) promedio para el forraje ofrecido y residual según carga.



El forraje residual presentó una reducción significativa en el número de plantas ($P < 0,05$) al aumentar la carga, siendo esta reducción de 0,05 plantas/m, lo que significaría 1250 plantas/ha al aumentar en una unidad la carga, presentando un intercepto de 11,7 y con un R^2 de 0,86. Este efecto se debe a la pérdida de plantas ocasionada por el primer y segundo pastoreo realizado en los tratamientos de cargas más altas (4.1.2.3b).

Figura 14. Número de plantas (N° plantas/m) promedio para el primer y segundo ciclo de pastoreo en el forraje ofrecido (a) y residual (b) según carga.

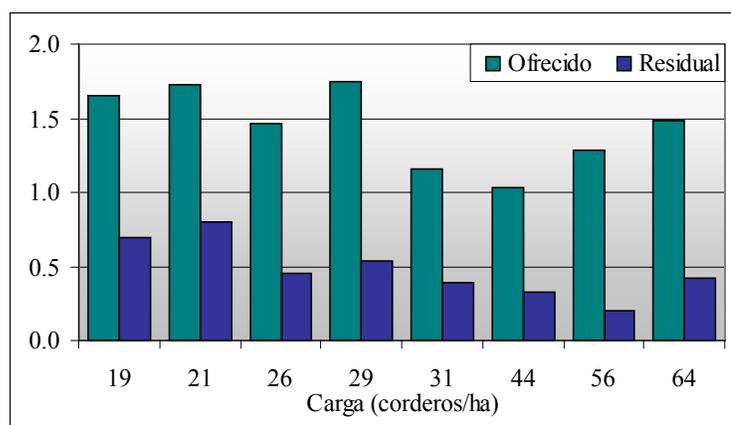


En Anexo 5., se presenta el número de plantas por metro lineal para el forraje ofrecido y residual, según carga y franja durante el período experimental, y los resultados de la regresión entre número de plantas por metro lineal y carga para el forraje ofrecido y residual.

4.1.2.4. Relación Hoja-Tallo

En la 4.1.2.4 se presenta la relación hoja-tallo del forraje ofrecido y residual para las diferentes cargas. No se encontró diferencias significativas ($P>0,10$) en el forraje ofrecido siendo el valor promedio de 1,4. La relación en el forraje residual fue afectada muy significativamente ($P<0,01$) por la carga, disminuyendo 0,0086 por cada unidad de incremento en la carga, con un coeficiente de determinación de 0,39 y un intercepto 0,787.

Figura 15. Relación hoja-tallo promedio del forraje ofrecido y residual según carga.



Considerando lo que se mencionó anteriormente referente a la relación hoja-tallo como un estimador de calidad (ítem 4.1.1.3), si bien la soja presenta diferencias en calidad entre dichas fracciones, al igual que otras leguminosas como la alfalfa, lotus, trébol rojo, etc., la aplicación de este índice resulta de mayor utilidad en estas últimas, debido a que los animales consumen tanto hojas como tallos, a diferencia de lo que ocurre en soja donde los corderos realizan una fuerte selección sobre la fracción folíolo sin llegar a consumir tallo.

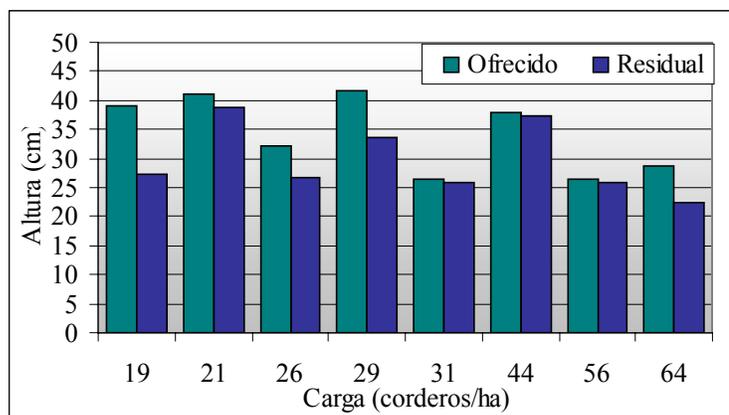
En Anexo 6., se presenta la relación hoja-tallo en cada franja para el forraje ofrecido y residual durante el período experimental y los resultados de la regresión obtenidos, entre la relación hoja-tallo y la carga animal, para el forraje ofrecido y residual.

4.1.2.5. Altura de plantas

En la 4.1.2.5 se presenta la altura promedio de las plantas del forraje ofrecido y residual para las diferentes cargas. La altura promedio de planta en el forraje ofrecido como en el residual no se vio afectada de forma significativa ($P>0,10$) por la carga ovina, siendo los valores promedio de 34 y 30 cm para el forraje ofrecido y residual respectivamente.

La diferencia entre la altura promedio del forraje ofrecido y el residual tampoco se vio afectada ($P>0,10$) por la carga, alcanzando un valor promedio para el período de 3,8 cm, esto se debe a la forma en que se realizó la medición de la altura y a la selección realizada por los corderos al no consumir el tallo.

Figura 16. Altura de las plantas promedio para el forraje disponible y residual según carga.



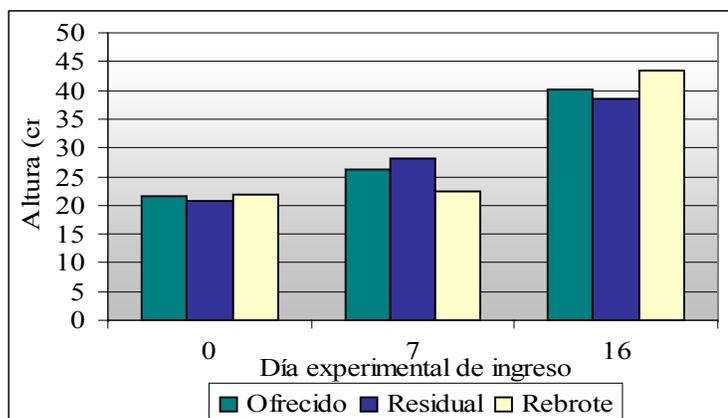
La altura del forraje ofrecido y residual de cada franja para las diferentes cargas durante el experimento y los resultados de la regresión obtenidos entre la altura del forraje ofrecido ó residual con la carga animal, se presentan en Anexo 7.

La altura del cultivo en cada franja quedó condicionada por el momento en que entraron los animales, dado que estos seleccionaron las partes más tiernas de la planta como son folíolos y ápices de ramas y tallos, por lo que al rebrotar, se mantuvo la altura del rechazo anterior. Esto determinó que el crecimiento en biomasa del rebrote se diera por la diferenciación de hojas a partir de yemas axilares de tallos y ramas.

Aquellas franjas en que se inició más temprano el pastoreo, presentaron una menor altura durante el experimento que aquellas pastoreadas más tardíamente ya que estas últimas tuvieron más tiempo para crecer. Esto se aprecia claramente en la 4.1.2.5

donde se presentan las alturas del forraje ofrecido, residual y rebrote para la carga de 56 corderos/ha.

Figura 17. Altura de planta del ofrecido, residual y rebrote según franja para la carga 56 corderos/ha.



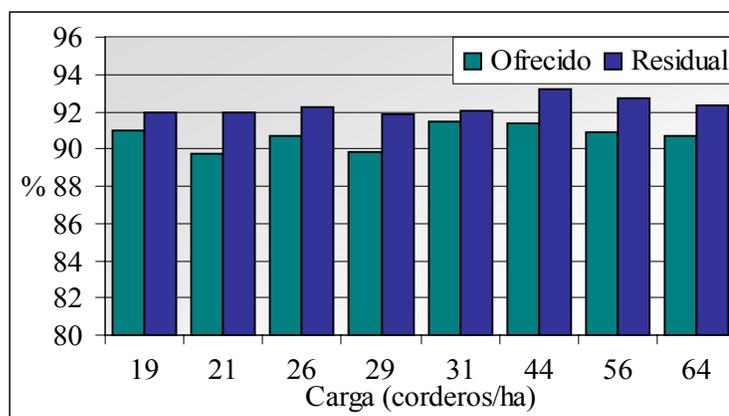
4.1.2.6. Composición química

El porcentaje de MS de planta entera y las diferentes fracciones en el forraje ofrecido no fue afectado significativamente ($P > 0,10$) por la carga. El contenido promedio de MS para planta entera en el forraje ofrecido fue de $26,4 \pm 3,4$ %, mientras que para hoja, tallo y vaina los valores promedio fueron de 26,1, 27,4 y 26,7 % respectivamente. El porcentaje de MS en planta entera del forraje residual tendió ($P < 0,10$) a disminuir 0,07 % por cada incremento en la carga, presentando un intercepto de 31,4 % explicando la carga animal sólo un 10 % de la variación registrada. El porcentaje de MS en la hoja del forraje residual se vio afectado significativamente ($P < 0,05$) por la carga disminuyendo 0,11 % por cada aumento en la carga presentando un intercepto de 30 %, explicando la carga solo un 21 % de la variación, mientras que el porcentaje de MS en tallo y vaina en el forraje residual no fue afectado significativamente ($P > 0,10$) por la carga siendo los valores promedio de $29,3 \pm 3,4$ y $33,0 \pm 5,0$ % BS respectivamente. En Anexo 8., se presentan los resultados de la regresión obtenidos entre el porcentaje de materia seca para el forraje ofrecido y residual y la carga animal.

La carga no tuvo efecto significativo ($P > 0,10$) en el porcentaje de MO en planta entera ni en las diferentes fracciones del forraje ofrecido y residual. El contenido promedio de MO para planta entera fue de $90,9 \pm 1,1$ % BS en el forraje ofrecido y $92,3 \pm 1,1$ % BS en el residual. Para todas las cargas el porcentaje de MO del forraje residual fue superior al del forraje ofrecido, lo que se explica por la mayor proporción de tallo

presente en el rechazo, como consecuencia de la selección realizada por los corderos, al presentar esta fracción los valores más altos de MO.

Figura 18. Contenido de materia orgánica promedio (% base seca) para el forraje ofrecido y residual según carga.



En Anexo 9., se presenta el contenido de materia orgánica en el forraje ofrecido y residual, y los resultados de la regresión obtenidos entre el contenido de materia orgánica y la carga animal para el forraje ofrecido y residual.

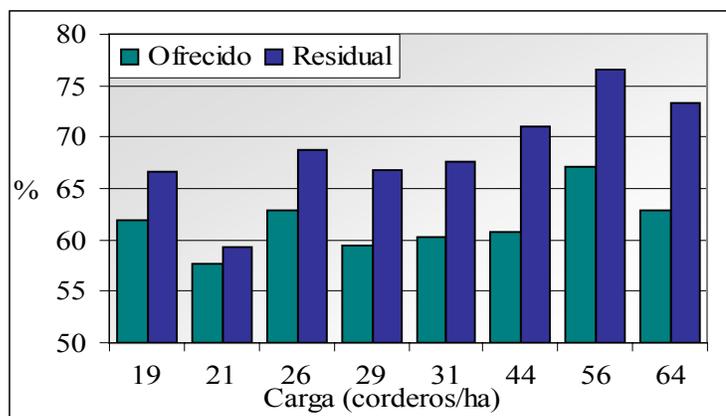
En la 4.1.2.6 se muestra el contenido de FDN promedio para la planta entera en el forraje ofrecido y residual. El porcentaje de FDN promedio del ofrecido presentó una tendencia ($P < 0,10$) a aumentar en 0,084 unidades porcentuales por cada incremento en la carga, presentando un intercepto de 57,7 %, explicando la carga solo un 17 % de la variación registrada. Si bien estadísticamente la carga afectó el porcentaje de FDN, biológicamente esta tendencia no es de gran significancia ya que se requeriría un aumento de 24 corderos en la carga para lograr un incremento en 2 unidades porcentuales de FDN.

La carga no afectó significativamente ($P > 0,10$) el contenido de FDN de las fracciones folíolo, pecíolo, tallo y vaina del forraje ofrecido, tomando valores promedio de 46,3, 64,5, 76,5 y 50,8 % BS respectivamente.

La FDN del forraje residual para planta entera fue afectada significativamente ($P < 0,05$) por la carga, incrementándose 0,25 unidades porcentuales por cada unidad de aumento en la carga, con un intercepto de 60,1 %, explicando la carga 82 % de la variación. Esto se debe al efecto que tuvo el pastoreo sobre la composición del forraje residual, que como se mencionó anteriormente aumentó la proporción de tallo y disminuyó la proporción de folíolo, siendo estas las de mayor y menor contenido de FDN respectivamente. La carga no afectó significativamente ($P > 0,10$) el contenido de

FDN de las fracciones foliolo, pecíolo, tallo y vaina del forraje residual, tomando valores promedio de 45,8, 65,5, 77,8 y 43,3 % BS respectivamente.

Figura 19. Contenido de fibra detergente neutro promedio (% , base seca) de planta entera para el forraje ofrecido y residual según carga.

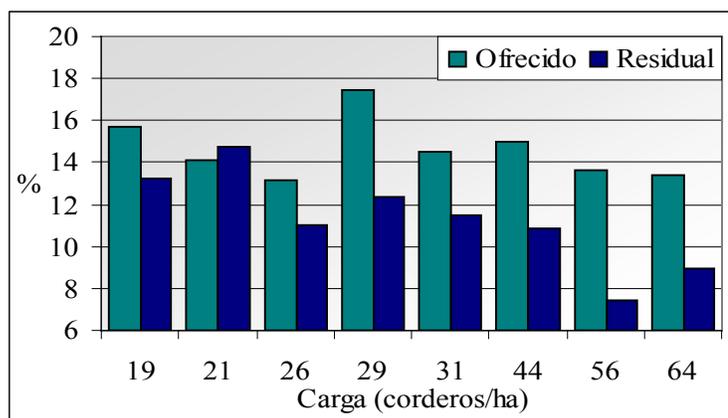


En Anexo 10., se presenta el contenido de fibra detergente neutro en el forraje ofrecido y residual, y los resultados de la regresión obtenidos entre el contenido de fibra detergente neutro y la carga animal para el forraje ofrecido y residual.

En la 4.1.2.6 se muestra el contenido de PC promedio para la planta entera en el forraje ofrecido y residual. La carga no afectó significativamente ($P > 0,10$) al contenido de PC del forraje ofrecido presentando un valor promedio de 14,7 % BS en un rango que va de 13,1 a 17,5 % BS.

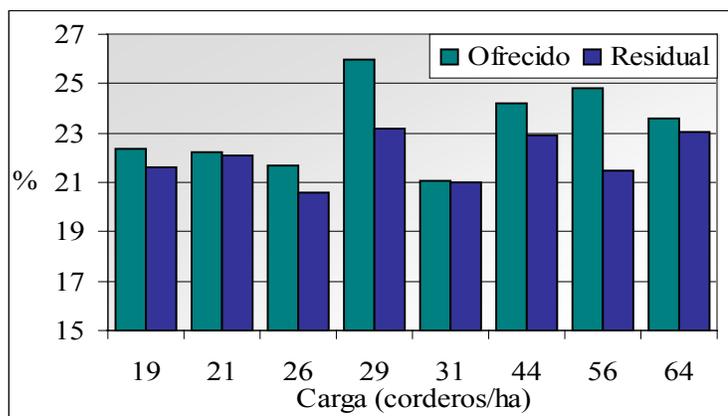
El porcentaje de PC del forraje residual para planta entera fue afectado muy significativamente ($P < 0,01$) por la carga disminuyendo 0,12 unidades porcentuales por cada unidad de aumento en la carga, con un intercepto de 15,8 % y 0,58 de coeficiente de determinación. Esto se atribuye al efecto que tuvo el pastoreo sobre la composición del forraje residual, debido a la ausencia de vainas y al incremento en la proporción de tallo registrado en los tratamientos de carga alta.

Figura 20. Contenido de proteína cruda promedio (% , base seca) de planta entera promedio para el forraje ofrecido y residual según carga.



En la 4.1.2.6 se presenta el contenido promedio de PC de la fracción folíolo del forraje ofrecido y residual para todas las cargas. La carga no afectó significativamente ($P>0,10$) el contenido de PC en el forraje ofrecido ni en el forraje residual, siendo los valores promedios de $23,3 \pm 3$ y $21,7 \pm 2,6$ % BS respectivamente.

Figura 21. Contenido de proteína cruda promedio (% , base seca) en folíolo, para el forraje ofrecido y residual según carga.



El contenido de PC de la fracción tallo y pecíolo del forraje ofrecido no presentó diferencias significativas ($P>0,10$) al aumentar la carga, siendo el contenido promedio de $7,6 \pm 2,7$ y $7,5 \pm 1,6$ % BS de PC respectivamente. El valor de PC promedio para la fracción vaina en el forraje ofrecido fue de $22,9 \pm 3,6$ % BS.

Al igual que en el forraje ofrecido, el contenido promedio de PC en la fracción tallo del forraje residual no se vio afectada significativamente ($P>0,10$) por la carga, siendo el valor promedio de $8,2 \pm 1,8$ % BS de PC. El contenido de la fracción vaina en el forraje residual fue de $25,6 \pm 0,7$ % BS. Mientras que la fracción pecíolo presentó una tendencia ($P<0,10$) a disminuir 0,02 unidades porcentuales por cada unidad de aumento en la carga, con un intercepto de 8,4 % y un coeficiente de determinación de 0,45.

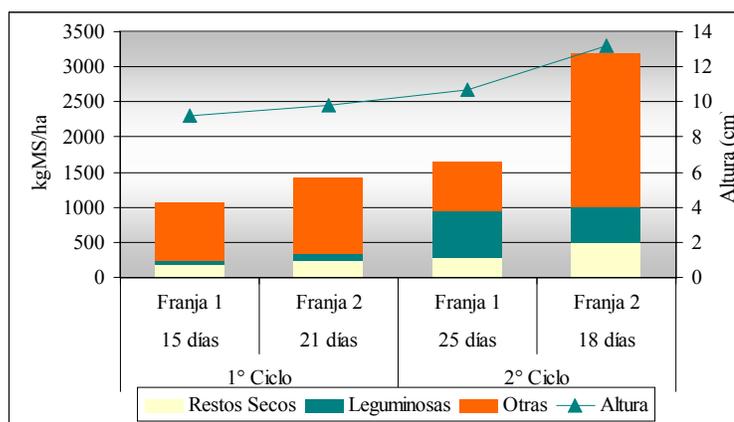
En Anexo 11., se presenta el contenido de proteína cruda en el forraje ofrecido y residual, y los resultados de la regresión obtenidos entre el contenido de proteína cruda para el forraje ofrecido y residual y la carga animal.

4.2.CARACTERISTICAS DE LA PRADERA

4.2.1.Disponibilidad y composición morfológica de la materia seca ofrecida

En la 4.2.1 se presenta la disponibilidad de MS promedio de las diferentes fracciones del forraje ofrecido y la duración del pastoreo, en cada franja. Al inicio del experimento la pastura presentó la menor disponibilidad de MS para el período (1060 kgMS/ha) después de 79 días de descanso. Las bajas precipitaciones registradas principalmente durante el mes de enero, afectaron el crecimiento de la pastura durante el descanso, principalmente a la fracción leguminosas que sólo ocupó el 6 % del total de MS disponible, mientras que la fracción otras comprendió el 77 % del total. Esta última presentaba una gran proporción de gramilla (*Cynodon dactylon*) junto a otras especies como *Setaria geniculata*, *Digitaria sanguinalis*, *Plantago lanceolata*.

Figura 22. Disponibilidad (kgMS/ha) de las diferentes fracciones y tiempo de ocupación de cada franja (días) durante el período experimental.



Las precipitaciones ocurridas durante el mes de febrero repercutieron sobre la disponibilidad de MS y composición de la misma en las franjas durante el segundo ciclo, aumentando las leguminosas (lotus y trébol rojo principalmente) su participación dentro del total disponible.

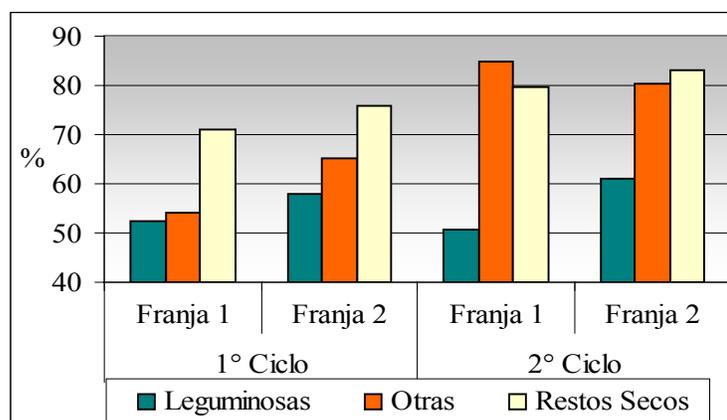
En Anexo 12., se presenta la disponibilidad total y por fracción, el porcentaje de contribución de cada fracción al total del forraje disponible y la altura del forraje disponible, a la entrada de cada franja.

4.2.2. Composición química

El contenido de MO del forraje ofrecido en la pradera estuvo en el rango de 89,8 a 91,4 % BS, para las diferentes fracciones el contenido se mantuvo constante ubicándose en los rangos de 89,8 a 91, 90,8 a 93,6 y 88,9 a 89,8 % BS para la fracción otras, restos secos y leguminosas respectivamente (ver Anexo 12.).

El contenido de FDN de la pastura ofrecida aumentó desde 56,9 % BS al inicio del experimento alcanzando al final del mismo un valor de 77,8 % BS (ver Anexo 12.). Si bien aumentó el aporte de la fracción leguminosas durante el segundo ciclo, que es la de menor contenido de FDN, el aumento en el contenido de FDN de las fracciones otras y restos secos para este ciclo tuvo mayor incidencia en el contenido de FDN de la pastura que la variación en la participación de la fracción leguminosas (4.2.2).

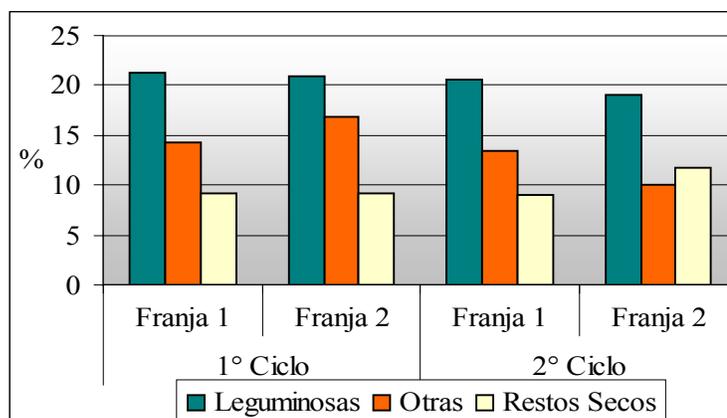
Figura 23. Contenido de fibra detergente neutro promedio (% base seca) para las fracciones leguminosas, otras y restos secos.



En la 4.2.2 se presenta el contenido de PC de las diferentes fracciones del forraje ofrecido en la pradera. El contenido de PC promedio de la pastura estuvo comprendido entre 11,7 y 15,8 % BS sujeto a las variaciones en el contenido de PC de la fracción otras, la cual como se mencionó fue la de mayor contribución a la MS total, presentando

una variación entre 10 y 17 % BS de PC. La fracción leguminosas fue la de mayor contenido de PC tomando valores en el rango de 19,1 a 21,3 % BS (ver Anexo 12.).

Figura 24. Contenido de proteína cruda promedio (% base seca) para las fracciones leguminosas, otras y restos secos.



4.3.COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CORDEROS

4.3.1.Evolución y ganancia de peso vivo

El análisis de los resultados se presenta en dos períodos, un período parcial que va desde el día 0 al día 49 del experimento, considerando todos los tratamientos (pradera y soja) y un período total que va desde el día 0 al día 79 del experimento sin los tratamientos de la soja que se retiraron antes (cargas de 56 y 64 corderos/ha).

En el 4.3.1 se presenta la evolución del PV promedio de los corderos en pastoreo de soja y pradera durante todo el período experimental. Considerando el período parcial, de los primeros 49 días en que fueron evaluados todos los tratamientos, no hubo diferencias significativas en la evolución de PV ($P > 0,10$), presentando al final de este período un PV promedio de 27,2 kgPV/cordero los corderos en pastoreo sobre soja y de 28,7 kgPV/cordero los corderos en pastoreo de pradera. Los tratamientos de carga alta de 56 y 64 corderos/ha, presentaron un PV final de 25,1 y 28,2 kgPV/cordero respectivamente, alcanzando sólo el 8 % de los corderos del tratamiento de 64 corderos/ha y ninguno de la carga de 56 corderos/ha un PV superior a 34 kg con lana, peso mínimo exigido para el embarque de este producto.

El PV promedio al final del período total no fue afectado significativamente por la carga ($P > 0,10$) alcanzando al final del período un PV promedio con lana de 32,5 kgPV/cordero los corderos en pastoreo sobre soja y de 33,5 kgPV/cordero los corderos en pastoreo de pradera, logrando el 39 % y 50 % de los animales de la soja y pradera

respectivamente el peso mínimo para embarque requerido por el producto “cordero precoz pesado”.

Cuadro 20. Evolución del peso vivo promedio de los corderos (kg/cordero) durante el período experimental para los tratamientos evaluados.

Forraje	Carga (corderos/ha)	Fecha de pesada						
		28-ene	15-feb	25-feb	08-mar	18-mar	29-mar	17-abr
S O J A	19	18,7	22,1	23,1	25,5	27,4	28,8	32,9
	21	19,3	22	24,4	25,9	27,3	29,3	32,1
	26	18,7	20,9	22,4	24,8	25,9	26,9	29,9
	29	18,7	20,9	23,1	25,1	27,1	28,7	32,2
	31	18,8	22,2	23,9	27,2	29,2	31,2	35,7
	44	19	21,1	23	25,2	27	28,5	31,4
	56	19,1	21,5	22,5	24	25,1		
	64	19,7	22,9	25	27,2	28,2		
	Promedio	19,0	21,8	23,4	25,6	27,2	29,0	32,5
Pradera	11	18,7	21,4	23,3	26,1	28,7	30,4	33,5

La GMD para el período parcial para las diferentes cargas en pastoreo de soja no presentó diferencias significativas ($P>0,10$) siendo el valor promedio de 170 g/cordero/día (4.3.1).

Cuadro 21. Ganancia de peso vivo diaria media (g/cordero/día) en soja para los primeros 49 días según carga.

Carga (corderos/ha)	GMD (g/cordero/día)	Desvío Estándar
19	174	30
21	169	28
26	153	41
29	174	19
31	214	35
44	165	40
56	126	44
64	185	43
Promedio	170	42
CV (%)	14,8	

Si bien los animales de carga alta (56 y 64 corderos/ha) se retiraron antes por falta de disponibilidad de MS, hasta dicho momento su GMD no difirió de la del resto de las cargas.

Las GMD promedio de los tratamientos de pastoreo sobre soja en el período parcial son superiores a los obtenidos por Bianchi et al. (2004), Bianchi et al. (2005), los

cuales fueron de 83 g/cordero/día y de 60 g/cordero/día respectivamente, a cargas inferiores a la del presente experimento. La GMD en la soja fue superior a la obtenida por Kiesling et al. (2002), (140 g/cordero/día) y menores a las mencionadas por Kiesling et al. (2003), (262 g/cordero/día) trabajando con corderos suplementados y durante un período de tiempo similar (42 días).

Con relación al comportamiento productivo individual en engorde de corderos sobre otros cultivos anuales estivales, también la GMD promedio obtenida sobre soja en este experimento fue superior a la reportada por Parma (1997), sobre sudangras utilizando una carga de 40 corderos/ha (34 g/cordero/día). En este mismo trabajo el tratamiento de carga de 60 corderos/ha fue suspendido por falta de crecimiento del cultivo y pérdida de PV de los animales a diferencia de lo ocurrido en el presente trabajo en donde los tratamientos de carga alta fueron retirados antes de la finalización del experimento por falta de disponibilidad de forraje sin que se afectara el comportamiento individual de los animales.

En el 4.3.1 se presenta la GMD de la pradera y soja obtenida en el período parcial. La GMD de la pradera fue superior a la obtenida en la soja (con un 95 % de confianza).

Cuadro 22. Intervalo de confianza (95 %) para los valores promedio de ganancia de peso vivo diaria media (g/cordero/día) en soja y pradera para el período parcial.

Pastura	Promedio	Limite Inferior	Limite Superior
Pradera	204	199	209
Soja	170	164	175

Considerando el período total de tiempo de utilización del cultivo de soja, la carga no afectó significativamente la GMD ($P > 0,10$), siendo el valor promedio de 175 g/cordero/día (4.3.1).

Cuadro 23. Ganancia de peso vivo diaria media (g/cordero/día) en soja para el período total según carga.

Carga (corderos/ha)	GMD (g/cordero/día)	Desvío Estándar
19	176	22
21	163	38
26	144	38
29	175	24
31	216	26
44	162	29
Promedio	175	34
CV (%)	14	

Piaggio¹ obtuvo similares resultados en el desempeño productivo de corderos de la raza Corriedale sobre soja durante el verano del 2006, para la producción de “cordero precoz pesado”, registrando una GMD de 170 g/cordero/día, durante un período de 70 días a una carga de 25 corderos/ha. Mientras que las GMD obtenidas por el mismo autor en la recría de corderos, utilizando altas cargas y/o pastoreo controlado por tiempo de acceso al cultivo, presentaron valores inferiores a la GMD promedio del presente trabajo considerando el período total.

La falta de efecto de la carga sobre la GMD en la soja, contrasta con el efecto encontrado para el período estival por Urrestarazu (2004), donde obtuvo una disminución en la GMD de 124 a 54 g/cordero/día al aumentar la carga de 16 a 32 corderos/ha, sobre una pradera mezcla de trébol rojo y achicoria. De la misma manera las referencias para el engorde de corderos sobre praderas durante el período otoño-invierno-primaveral obtenidas por Azzarini et al. (2000), Azzarini et al. (2001), Azzarini et al. (2002), Camesasca et al. (2002), muestran que la GMD disminuye al incrementar la carga. En cultivos anuales invernales Arocena y Dighiero (1999), obtuvieron similar efecto de la carga sobre la GMD, en una mezcla de avena y raigrás disminuyendo la GMD de 120 a 98 g/cordero/día, al incrementarse la carga de 25 a 35 corderos/ha.

En el 4.3.1 se presenta la GMD promedio para el período total obtenida en la soja y pradera. Al igual que en el período parcial, la GMD lograda por los animales que pastorearon sobre la pradera fue mayor a la alcanzada por los animales de la soja (con un 95 % de confianza). La GMD obtenida en la pradera para este período fue superior a la obtenida por Urrestarazu (2004), con la carga de 16 corderos/ha.

Cuadro 24.Intervalo de confianza (95 %) para los valores promedio de ganancia de peso vivo diaria media (g/cordero/día) en soja y pradera para el período total.

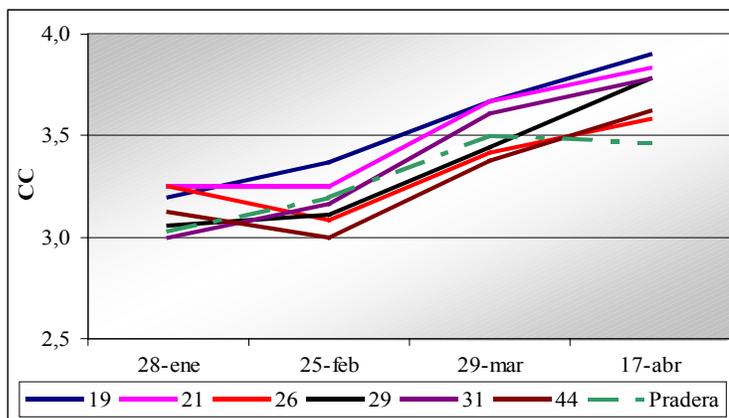
Pastura	Promedio	Limite Inferior	Limite Superior
Pradera	196	191	200
Soja	175	168	182

Cabe destacar que las GMD obtenidas en la soja se asemejaron a las obtenidas en el engorde de corderos, durante el período otoño-inverno-primaveral por Bianchi y Garibotto (1999), Azzarini et al. (2000), Azzarini et al. (2001), Camesasca et al. (2002), incluso a mayores cargas que las utilizadas por dichos autores.

4.3.2. Evolución de la condición corporal

La 4.3.2 muestra la evolución de la CC durante el período total para los tratamientos sobre soja y pradera.

Figura 25. Evolución de la condición corporal (unidades) para soja y pradera en el período total.



En el 4.3.2 se presenta la CC inicial y final de los tratamientos sobre soja que completaron todo el período experimental. La CC de los corderos al inicio del experimento no presentó diferencias significativas ($P > 0,10$) siendo el valor promedio de 3,14 unidades de CC. La carga afectó significativamente ($P < 0,05$) la CC final de los corderos, disminuyendo 0,008 unidades por cada unidad de aumento en la carga, con un coeficiente de determinación de 0,26 y un intercepto de 4.

Cuadro 25. Condición corporal (unidades) inicial y final para las diferentes cargas sobre soja.

Carga (corderos/ha)	Inicial	Final
19	3,20	3,90
21	3,25	3,83
26	3,25	3,58
29	3,06	3,78
31	3,00	3,78
44	3,13	3,63
Promedio	3,14	3,76

En el 4.3.2 se presenta la CC promedio y su intervalo de confianza al inicio y fin del experimento de los animales pastoreando soja y pradera. La CC inicial de los corderos sobre soja y pradera fue igual (con 95 % de confianza). Al final la CC de los corderos sobre soja fue superior (con 95 % de confianza) a la CC de los corderos sobre pradera.

Cuadro 26. Condición corporal (unidades) inicial y final para soja y pradera para todo el experimento.

Momento	Pastura	Promedio	Limite Inferior	Limite Superior
Inicio	Pradera	3,03	2,94	3,12
	Soja	3,14	3,10	3,18
Final	Pradera	3,47	3,42	3,53
	Soja	3,76	3,74	3,79

Con respecto a la CC requerida por el producto, todos los animales que pastorearon sobre soja, excepto un 8 % de los corderos de la carga de 44 corderos/ha alcanzaron valores iguales o superiores a 3,5 unidades de CC. Para el caso de los animales que pastorearon sobre pradera un 11 % de los mismos no alcanzó dicho requisito.

En Anexo 13., se presenta la CC inicial y final de todos los animales que pastorearon sobre soja y pradera.

4.3.3. Producción de peso vivo por unidad de superficie

En el 4.3.3 se muestra la producción de PV por unidad de superficie obtenida en el período parcial sobre el cultivo de soja. La carga afectó muy significativamente ($P < 0,01$) la productividad aumentando 7,1 kgPV/ha por cada unidad de aumento en la carga, presentando un intercepto de 35,6 y un coeficiente de determinación de 0,75. Al

no existir efecto de la carga sobre la GMD de los corderos, incrementos en la carga determinaron aumentos importantes en la productividad por unidad de superficie.

Cuadro 27. Producción de peso vivo y desvío estándar (kgPV/ha) en soja para el período parcial según carga.

Carga (corderos/ha)	Productividad	Desvío Estándar
19	162	28
21	174	28
26	195	52
29	247	27
31	325	53
44	256	86
56	333	117
64	557	130
Promedio	305	150

En el 4.3.3 se presenta la producción de PV promedio por unidad de superficie y el intervalo de confianza durante el período parcial para las pasturas evaluadas. La productividad de la soja fue superior a la de la pradera ($P < 0,05$).

Cuadro 28. Intervalo de confianza (95 %) para los valores promedio de producción de peso vivo por unidad de superficie (kgPV/ha) según pastura para el período parcial.

Pastura	Promedio	Limite Inferior	Limite Superior
Pradera	113	110	116
Soja	305	287	323

La producción de PV promedio por unidad de superficie durante el período total para la soja se presenta en el 4.3.3. La carga afectó muy significativamente ($P < 0,01$) la productividad sobre soja, aumentando 13,4 kgPV/ha por cada unidad de aumento en la carga, presentando un intercepto de 10,8, explicando la carga el 80 % de la variación observada. Al igual que en el período parcial, al no existir efecto de la carga sobre la GMD de los corderos durante el período total, las cargas más altas obtuvieron producciones mayores, en términos de kgPV/ha, a las alcanzadas por las cargas más bajas.

Cuadro 29. Producción de peso vivo por unidad de superficie y desvío estándar (kgPV/ha) en soja para el período total según carga.

Carga (corderos/ha)	Productividad	Desvío Estándar
19	265	33
21	271	63
26	295	79
29	401	56
31	530	65
44	564	101
Promedio	395	143

La productividad de las cargas de 31 y 44 corderos/ha en el período total, en términos de kgPV/ha, son similares a la alcanzada por la carga de 64 corderos/ha en el período parcial, pero con una mayor proporción de animales que cumplieron con los requisitos del producto, 78 y 25 % para 31 y 44 corderos/ha respectivamente contra 8 % para la carga de 64 corderos/ha.

Con respecto a las mayores productividades registradas a nivel nacional para el engorde de corderos, la producción por unidad de superficie alcanzada sobre soja para los tratamientos de carga 31 y 44 corderos/ha durante el período total, superaron a las máximas obtenidas por Arocena y Dighiero (1999), sobre verdeos invernales y Camesasca et al. (2002), sobre pradera, en períodos mayores de engorde (111 y 122 días respectivamente).

En el 4.3.3 se presenta la producción de PV promedio por unidad de superficie y el intervalo de confianza durante el período total para los forrajes evaluados. La productividad de los corderos en la soja fue superior a la de la pradera ($P < 0,05$) para el período total. Si bien los corderos en pradera tuvieron ganancias individuales superiores a los de soja, las mayores cargas que soportó esta última permitieron obtener una productividad superior.

Cuadro 30. Intervalo de confianza (95 %) para los valores promedio de productividad (kgPV/ha) según pastura para todo el experimento.

Pastura	Promedio	Limite Inferior	Limite Superior
Pradera	175	173	178
Soja	395	373	417

En términos de producto final, tanto en los animales que pastorearon soja como en los que pastorearon pradera, considerando el período total, una alta proporción de estos no cumplió con las exigencias del producto, 61 y 50 % para soja y pradera respectivamente, siendo el peso vivo final el requisito limitante. Esto se debió al bajo peso vivo de los corderos al inicio del período de engorde ($18,9 \pm 2,8$ kgPV/cordero) y no al desempeño individual de los mismos, ya que en promedio los animales sobre soja incrementaron su peso en 13,8 kgPV/cordero y los de la pradera en 15,5 kgPV/cordero al cabo de 79 días. Los animales que permanecieron durante el período total y finalizaron el experimento con PV superiores a los exigidos por el producto, fueron los que presentaron al inicio del período PV superiores (4.3.3). El PV inicial de los corderos que alcanzaron el peso de faena fue de $21,2 \pm 2,3$ y $20,1 \pm 2,0$ kgPV/cordero para soja y pradera respectivamente.

Cuadro 31. Peso vivo inicial y final promedio y proporción de corderos terminados para soja y pradera.

Pastura	PV (kgPV/cordero)	PV inicial (kgPV/cordero)	PV final (kgPV/cordero)	Nº corderos	%
SOJA	≥ 34	21,2	36,8	22	39
	< 34	17,4	29,8	35	61
PRADERA	≥ 34	20,1	35,7	9	50
	< 34	17,3	31,2	9	50

En Anexo 13., se presenta el PV inicial y final de todos los animales que pastorearon sobre soja y pradera.

5.CONCLUSIONES

Este experimento permitió evaluar el cultivo de soja (GM VII, de crecimiento determinado) como alternativa forrajera estival para la producción de cordero precoz pesado en pastoreo.

Bajo las condiciones en las cuales se realizó el experimento, el cultivo de soja demostró ser una buena alternativa como especie forrajera estival dada su alta producción de MS de alta calidad, la cual se mantuvo durante los 79 días de duración que tuvo el ensayo.

El momento de entrada de los animales al pastoreo es de suma importancia ya que ahí queda definida la altura final del cultivo y por lo tanto el número de puntos de crecimiento a partir de los cuales se generara el próximo rebrote para un segundo pastoreo. A su vez iniciar el pastoreo en estado vegetativo (V7), una semana previo al inicio de la floración (R1), permitió capitalizar la alta tasa de crecimiento que presenta el cultivo entre plena floración (R2) e inicio de llenado de grano (R5).

La producción de MS fue afectada por la carga, disminuyendo al aumentar la misma. Sin embargo este efecto sobre la producción de MS no se vio reflejado en diferencias en composición química del forraje ofrecido entre los tratamientos.

Las distintas fracciones del cultivo presentaron diferencias en cuanto a su composición química, destacándose la fracción folíolo sobre las restantes por su mayor contenido de PC y bajo contenido de FDN.

El pastoreo de los corderos se caracterizó por presentar una fuerte selección a favor de los folíolos, no ocasionando mayores daños a la planta.

Los niveles de carga utilizados en el experimento afectaron de forma diferente:

- en cuanto al desempeño productivo individual de los corderos este no se vio afectado de forma significativa por la carga, superando los niveles de GMD registradas en diferentes publicaciones para el engorde de corderos en condiciones pastoriles durante el período estival.

- con respecto a la utilización del cultivo, los tratamientos de carga media lograron una mejor utilización ya que fueron los que realizaron un segundo ciclo de pastoreo permaneciendo durante todo el experimento, aprovechando mejor el rebrote del cultivo. Los tratamientos de carga alta, si bien lograron una alta utilización, el pasaje más rápido de una franja a otra impidió obtener un rebrote capaz de sostener la alta carga durante un período mayor. Los tratamientos de carga baja no realizaron un segundo ciclo de pastoreo por lo cual se desaprovecho el rebrote generado.

- en relación a la productividad por unidad de superficie, los tratamientos de carga alta y media fueron los que lograron las mayores productividades, pero el retiro anticipado de los primeros determinó que el PV fuera menor a los obtenidos por los de carga media y por lo tanto una menor proporción de animales cumplieron con los requerimientos del producto.

El peso vivo con el que los animales iniciaron el período de engorde condicionó el peso vivo final y por lo tanto la proporción de animales que alcanzaron el peso mínimo exigido.

6.RESUMEN

En el Centro de Investigación y Experimentación Dr. Alejandro Gallinal, perteneciente al Secretariado Uruguayo de la Lana, fue conducido un experimento de pastoreo del cultivo de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) (grupo de madurez VII) con corderos, con el objetivo de evaluar la producción y calidad del forraje, respuesta del cultivo al pastoreo y el comportamiento productivo en función de la carga ovina. Se utilizaron 99 corderos, (Corriedale x Romney Marsh) x Île de France. Las cargas utilizadas fueron de 19, 21, 26, 29, 31, 44, 56 y 64 corderos/ha. El manejo del pastoreo fue de carga continua, administrado en tres franjas. El pastoreo sobre soja se inició el 28 de enero de 2005, a los 62 días post siembra (estadio V7), y finalizó por senescencia del cultivo el 17 de abril de 2005. La carga afectó muy significativamente ($P<0,01$) la producción de materia seca (MS), disminuyendo 73 kgMS/ha por cada unidad de aumento en la carga, con un intercepto de 8896, explicando la carga el 87 % de la variación registrada. El % de fibra detergente neutro (FDN) promedio para planta entera en el forraje ofrecido tendió ($P<0,10$) a aumentar en 0,084 unidades porcentuales por cada incremento en la carga, presentando un intercepto de 57,7 %, mientras que para las fracciones folíolo, pecíolo, tallo y vaina del forraje ofrecido no hubo diferencias ($P>0,10$), siendo los valores promedio de 46,3, 64,5, 76,5 y 50,8 % en base seca (BS) respectivamente. La carga no afectó significativamente ($P>0,10$) el contenido de proteína cruda (PC) en el forraje ofrecido, siendo los valores promedio de 14,7, 23,3, 7,6, 7,5 y 22,9 % BS para planta entera, folíolo, tallo, pecíolo y vaina respectivamente. La carga afectó el período de utilización del cultivo, siendo de 47 días para las cargas de 56 y 64 corderos/ha y de 79 días para las restantes. La carga no afectó significativamente ($P>0,10$) el desempeño productivo individual, siendo el valor promedio de ganancia de peso vivo diaria media (GMD) de 175 g/cordero/día para todo el período. La condición corporal (CC) final fue afectada significativamente ($P<0,05$) por la carga, disminuyendo 0,008 unidades por cada unidad de aumento en la carga, con un coeficiente de determinación de 0,26 y un intercepto de 4 unidades. La producción por unidad de superficie, considerando todo el período experimental, aumento de forma muy significativa ($P<0,01$) al aumentar la carga, siendo este incremento de 13,4 kgPV/ha por cada unidad de incremento en la carga, presentando un intercepto de 10,8, explicando la carga el 80 % de la variación observada.

Palabras clave: engorde; cordero precoz pesado; carga; pastoreo soja; *Glycine max*.

7.SUMMARY

At the Research Center "Dr. Alejandro Gallinal", belonging to the Uruguayan Wool Secretariat, was carried out an experiment, using a soybean crop (*Glycine max* (L.) Merrill) Maturity Group VII, on fattening early heavy lambs under grazing conditions. The objective was to evaluate the production, nutritional value of soybean and the effect of stocking rate (SR; 19, 21, 26, 29, 31, 44, 56 and 64 lambs/ha) over production and nutritional value of soybean and on lambs performance. Ninety nine lambs (Corriedale x Romney Marsh) x Île de France were used. The soybean was continuously stocked and supplied on three paddocks. The grazing period began on 28th January 2005, 62 days after sown (at V₇ developmental growth stage) and finished on April 17th of the same year, when the leaves turned yellow. The SR had a high significant effect ($P < 0,01$) on dry matter production (DMP) ($DMP = 8896 - 73SR$, $R^2 = 0,87$). However, the SR had no significant effect ($P < 0,10$) on the pre grazing whole plant neutral detergent fiber (NDF) (%) average ($NDF=57,7 + 0,084SR$, $R^2= 0,17$), the SR had no significant effect ($P > 0,10$) on the pre grazing leaflet, petiole, stem and pod fraction averaged, 46,3 64,5, 76,5 and 50,8 % NDF respectively. The SR affected the grazing period, SR 56 and 64 lambs/ha grazed for 47 days and the rest SR grazed for 79 days.). The SR had no significant effect ($P < 0,10$) on the live weight gain which average was 175 g/lamb/day. The body condition score (BC) was significantly affected ($P < 0,05$) by the SR ($BC=4 - 0,008SR$, $R^2= 0,26$). The SR showed very highly significant effect ($P < 0,01$) on production per unit of area ($Production=10,8 + 13,4SR$, $R^2= 0,80$).

Keywords: fattening; early heavy lamb; stocking rate; grazing soybean; *Glycine max*.

8.BIBLIOGRAFIA

- 1.- AROCENA, C.; DIGHIERO, A. 1999. Evaluación de la producción y calidad de carne de cordero sobre una mezcla forrajera de avena y raigrás, bajo los efectos de carga animal, suplementación y sistemas de pastoreo para la región de Basalto. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 168 p.
- 2.- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURE CHEMISTC (AOAC). 1990. Official method of analysis. 15 th ed. Arlington, VA, AOAC. p.irr.
- 3.- AYALA, W.; ROVIRA, P.; BERMUDEZ, R.; FERRES, S.; QUEHEILLE, P. 2003a. Efecto de la dotación en el engorde de corderos pesados en pastoreo de Lotus pedunculatus cv. Grasslands Maku. In: Congreso Mundial Corriedale (12º, 2003, Montevideo). Trabajos libres, nutrición y manejo. Montevideo, Sociedad Criadores de Corriedale del Uruguay. 1 disco compacto, 8 mm.
- 4.- _____.; _____.; _____.; _____.; _____. 2003b. Efecto de la dotación en el engorde de corderos pesados en pastoreo de Lotus subbiflorus cv. “El Rincón” In: Congreso Mundial Corriedale (12º, 2003, Montevideo). Trabajos libres, nutrición y manejo. Montevideo, Sociedad Criadores de Corriedale del Uruguay. 1 disco compacto, 8 mm.
- 5.- AZZARINI, M. 1999. Cordero pesado SUL; carne ovina con sello de calidad. Montevideo, SUL. 36 p. (Publicación ocasional)
- 6.- _____.; GAGGERO, C.; CARDELLINO, R. 2000. Efecto de la dotación, sobre la producción de carne con corderos pesados “tipo SUL” en pasturas sembradas. Producción Ovina. 13: 69-82.
- 7.- _____.; _____.; CASTELLS, D.; CARDELLINO, R. 2001. Efecto de la castración, de la criptorquidia inducida y de la dotación, sobre el crecimiento y la producción de carne de corderos pesados “tipo SUL” en pasturas sembradas. Producción Ovina. 14: 25-34.
- 8.- _____.; PIAGGIO, L; GAGGERO, C.; CARDELLINO, R. 2002. Efectos de la carga y suplementación con grano de sorgo, en la producción de corderos pesados “tipo SUL” de la raza Ideal, sobre pasturas sembradas. Producción Ovina. 15: 13-22.
- 9.- _____. 2003. El cordero pesado tipo SUL; un ejemplo de desarrollo integrado en la producción de carne ovina del Uruguay. In: Congreso Mundial Corriedale (12º, 2003, Montevideo). Seminario técnico. Montevideo, Sociedad Criadores de Corriedale del Uruguay. pp. 11-17.

- 10.- BAIGORRI, H.; CROATTO, D.R. 2000. Manejo del cultivo de soja en Argentina. INTA Centro Regional Córdoba. Marcos Juárez, INTA. 96 p.
- 11.- BIANCHI, G. 1998. Cruzamientos para carne ovina. Cangüé. no. 13: 7-18.
- 12.- _____.; GARIBOTTO, G. 1999. Producción de corderos utilizando razas carniceras y madres Merino Australiano. Cangüé. no. 16: 19-24.
- 13.- _____.; _____. 2000. Sistemas intensivos de producción de carne ovina y contribución de algunas razas de lana blanca en cruzamiento múltiple. Cangüé. no. 20: 14-18.
- 14.- _____. 2001. Utilización de razas y cruzamientos para la producción de carne ovina en el Uruguay. Producción Ovina. 14: 45-54.
- 15.- _____.; GARIBOTTO, G.; PECULIO, A. 2004. El pastoreo de soja como alternativa para la terminación de corderos en verano. Cangüé. no. 26: 23-27.
- 16.- _____.; _____.; FORICHI, S.; HOFFMAN, E.; SOCA, P. 2005. Tecnologías para el engorde y la terminación de corderos en verano. Cangüé. no. 27: 26-32.
- 17.- _____.; _____.; HOFFMAN, E.; FERNANDEZ, M.E. 2006. Alternativas nutricionales no tradicionales. Pastoreo de soja. (en línea). Paysandú, Facultad de Agronomía. Consultado 4 ago. 2006. Disponible en <http://www.fagro.edu.uy/~eemac/eventos/Presentación%20Hoffman.pdf>.
- 18.- BILGILI, U.; SINCIK, M.; GOKSOY, A.T.; TURAN, Z.M.; ACIKGOZ, E. 2005. Forage and grain yield performances of soybean lines. Journal of Central European Agriculture. 6 (3): 397-402.
- 19.- BRUNO, O.A.; ROMERO, L.A.; GAGGIOTTI, M.; QUAINO, O.R. 1991. Disponibilidad y valor nutritivo de soja (*Glycine max*) bajo pastoreo. Revista Argentina de Producción Animal. 11 (3):267-273.
- 20.- CAMESASCA, M.; NOLLA, M.; PREVE, F. 2002. Evaluación de la producción y calidad de carne y lana de corderos pesados sobre una pradera de 2° año de trébol blanco y lotus bajo los efectos de la carga animal, sexo, esquila, suplementación y sistema de pastoreo para la región de basalto. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 299 p.
- 21.- CARAMBULA, M. 1996. Pasturas naturales mejoradas. Montevideo, Hemisferio Sur. 524 p.

- 22.- CERETTA, S. 2004. Evaluación de cultivares de soja evaluados en la zafra 2003-2004 en el programa nacional de evaluación de cultivares de INIA La Estanzuela. (en línea). Colonia, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. Consultado 21 abr. 2006. Disponible en http://www.inia.org.uy/convenio_inase_inia/resultados/soja/carac.htm
- 23.- _____. 2005. Evaluación de cultivares de soja evaluados en la zafra 2004-2005 en el programa nacional de evaluación de cultivares de INIA La Estanzuela. (en línea). Colonia, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. Consultado 21 abr. 2006. Disponible en http://www.inia.org.uy/convenio_inase_inia/resultados/soja/cara04.htm
- 24.- FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E.; BURMOOD, D.T.; PENNINGTON, J.S. 1971. Stages of development descriptions for soybeans, *Glycine max* (L.) Merrill. *Crop Science*. 11: 929-931
- 25.- FORMOSO, D. 2002. Utilización del cultivo de Brassica cv Pasja para cría de corderos en verano. *Producción Ovina*. 15: 55-62.
- 26.- GAGGIOTTI, M.; ROMERO, L.; BRUNO, O.; CAMERON, E.; QUAINO, O. 1996. Tabla de composición química de los alimentos. Estación experimental agropecuaria INTA Rafaela Centro Regional Santa Fe. Buenos Aires, Perfil. 66 p.
- 27.- GOERING, H. K; VAN SOEST, P.J. 1970. Forage fiber analysis. Washington, DC, USDA-ARS. 20 p. (Agriculture Handbook no. 379).
- 28.- HANWAY, J.J.; WEBER, C.R. 1971. Dry matter accumulation in soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) plants as influenced by N, P, and K fertilization. *Agronomy Journal*. 63: 263-266.
- 29.- HICKS, D.R. 1983. Crecimiento y desarrollo. In: Fisiología, mejoramiento, cultivo y utilización de la soja. A.G. Norman ed. Buenos Aires, Hemisferio Sur. pp. 19-46.
- 30.- HINTZ, R.W.; ALBRECHT, K.A.; OPLINGER, E.S. 1992. Yield and quality of soybean forage as affected by cultivar and management practices. *Agronomy Journal*. 84: 795-798.
- 31.- _____.; _____. 1994. Dry matter partitioning and forage nutritive value of soybean plant components. *Agronomy Journal*. 86: 59-62.
- 32.- HODGSON, J. 1990. Grazing management; science into practice. New York, Wiley. 203 p.

- 33.- JEFFERIES, B. C. 1961. Body condition scoring and its use in management. *Tasmanian Journal of Agriculture*. 32: 19-32.
- 34.- JONES, F. M.; HEGARTY, R. S.; DAVIS, J. J. 2004. Nutritional requirements of growing lambs: Protein and energy requirements. *In*: Chapman, H.M. ed. *Feeding grain for sheep meat production*. s.l., Australian Sheep Industry CRC. pp. 13-23.
- 35.- KIESLING, D.O.; STEWART, A.N.V.; WOLDEGHEBRIEL, A.; MEREDITH, S.; DUDENHOFFER, G.; SAVAGE, R. 2002. Performance of lambs grazing three different forages during the summer months in Missouri. (en línea). Jefferson City, Lincoln University. Consultado 12 may. 2006. Disponible en <http://www.asas.org/midwest/2002/mid10.pdf>
- 36.- _____.; _____.; _____.; _____.; _____.; _____. 2003. Performance of lambs grazing forage soybean and sorghum sudan brown mid rib during the summer months in Missouri. (en línea). Jefferson City, Lincoln University. Cooperative Research. Consultado 12 may. 2006. Disponible en <http://www.1890landgrandtard.org/ard2003/posters3/P191.htm>
- 37.- LUIZZI, D.; CASTIGLIONI, E. 1990. Soja. Montevideo, Facultad de Agronomía. 173 p.
- 38.- MANDL, F. 1994. Tipo de cultivares y época de siembra. *In*: Giménez, A.; Restaino, E. eds. *Girasol y soja; algunos aspectos tecnológicos de producción para el litoral oeste de Uruguay*. Montevideo, INIA. pp. 105-107. (Boletín de Divulgación no. 47)
- 39.- MOTT, G. O. 1961. Grazing pressure and the measurement of pasture production. *In*: *International Grassland Congress (8th, 1960, Reading)*. Proceedings. Reading, s.e. pp. 606-611.
- 40.- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). 1985. Nutrient requirements of sheep. (en línea). 6th rev. ed. s.l., National Academic Press. 112 p. Consultado 30 may. 2006. Disponible en <http://www.nap.edu/catalog/614.html>
- 41.- NORBIS, H.; GAGGERO, C.; FORMOSO, D. 2001. Invernada de corderos pesados "SUL" sobre mejoramientos extensivos de pasturas. *In*: *Utilización y manejo de mejoramientos extensivos con ovinos*. Montevideo, SUL. pp. 48-65. (Publicación ocasional).
- 42.- PARMA, R.H. 1997. Utilización de sudangras para el engorde de corderos. *Producción Ovina*. 10: 75-98.

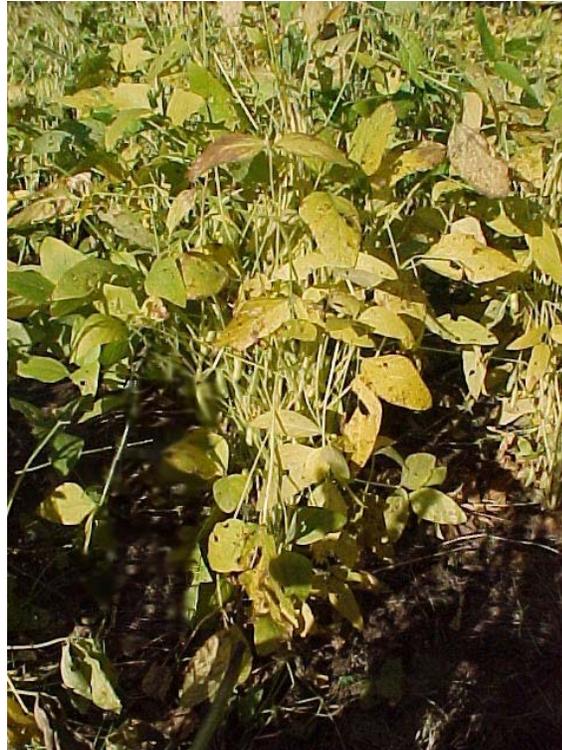
- 43.- PEREIRA, J.; AZZARINI, M. 2003. Corderos superpesados. Trabajo de validación de la tecnología. Lana noticias. 135: 4-9.
- 44.- REYES, L.P.; ABREU, J.I.; CARRICART, F. 1980. Respuesta de la planta de soja a cuatro niveles de defoliación artificial en distintos estados de crecimiento. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 118 p.
- 45.- SAN JULIAN, R.; PEREIRA, J; ACUÑA, J; MONTOSI, F; RISSO, D.F.; CUADRO, R.; DE BARBIERI, I. 2003. Módulo demostrativo de producción de carne ovina de calidad con corderos pesados Corriedale; resultados obtenidos (período 1999-2001). In: Congreso Mundial Corriedale (12º, 2003, Montevideo). Trabajos libres, nutrición y manejo. Montevideo, Sociedad Criadores de Corriedale del Uruguay. 1 disco compacto, 8 mm.
- 46.- URRESTARAZU, A. 2004. Productividad estival de corderos pesados en la región basáltica: efecto de la carga animal, sistema de pastoreo y género, sobre una mezcla forrajera de trébol rojo (*Trifolium pratense*) y achicoria (*Cichorium intybus*). Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 231 p.
- 47.- VAN SOEST, P. 1994. Plant, animal, and environment. In: Nutritional ecology of the ruminant. 2nd. ed. Ithaca, New York, Cornell University. pp. 77-92.

-

9.ANEXOS

ANEXO 1.

Estado del cultivo al momento de finalización del experimento.



Disponibilidad en las cargas 56 (a) y 64 corderos/ha (b) al momento en que se retiraron los animales.

(a)



(b)





(a)

(b)

ANEXO 2.

Asociación entre disponibilidad (kgMS/ha) de planta entera y de las diferentes fracciones con el día experimental.

Fracción	β_0	β_1	P	R ²
Planta entera	1894,5	164,3	< 0,001	0,8274
Tallo	794,6	53,9	< 0,001	0,6916
Pecíolo	339,3	20,6	< 0,001	0,7033
Folículo	1092,8	52,2	< 0,001	0,6407
Vaina	-5419,6	149,7	<0,01	0,9759

Asociación entre contenido de fibra detergente neutro (% , base seca) de planta entera y de las diferentes fracciones con el día experimental.

Fracción	β_0	β_1	β_2	P	R ²
Planta entera	57,345	0,359	-0,006	0,017	0,298
Tallo	70,617	0,424	-0,005	0,004	0,370
Pecíolo	63,226	0,138	-0,002	0,481	0,059
Folículo	46,955	0,019	-0,001	0,577	0,047

Asociación entre contenido de fibra detergente neutro (% , base seca) de planta entera y de las diferentes fracciones con el día experimental.

Fracción	β_0	β_1	P	R ²
Planta entera	59,090	0,046	0,311	0,043
Tallo	72,030	0,154	0,006	0,264
Pecíolo	63,748	0,038	0,377	0,031
Folículo	47,316	-0,045	0,347	0,037

Asociación entre contenido de proteína cruda (% , base seca) de planta entera y de las diferentes fracciones con el día experimental.

Fracción	β_0	β_1	β_2	P	R ²
Planta entera	15,627	-0,092	0,002	0,414	0,074
Tallo	9,477	-0,139	0,001	0,127	0,158
Pecíolo	9,041	-0,136	0,002	0,003	0,385
Folículo	21,303	0,196	-0,003	0,030	0,263

Asociación entre contenido de proteína cruda (% , base seca) de planta entera y de las diferentes fracciones con el día experimental.

Fracción	β_0	β_1	P	R ²
Planta entera	15,149	-0,006	0,789	0,003
Tallo	9,108	-0,068	0,056	0,138
Pecíolo	8,628	-0,057	0,003	0,308
Folículo	22,199	0,035	0,189	0,071

Contenido de fibra detergente neutro y proteína cruda (% , base seca) en tallo, pecíolo y vaina para los diferentes estadios fenológicos.

Estadio fenológico	V7	R1	R2	R3	R4	R5	*	Media	CV (%)
Días post siembra	62	69	71	91	102	117	141		
%FDN Tallo	70	75	72	78	79	77	80	76	5
%FDN Pecíolo	63	66	64	64	65	61	64	64	2
%FDN Vaina	-	-	-	-	62	53	44	53	17
%PC Tallo	10	7	8	8	6	7	6	7	19
%PC Pecíolo	9	6	8	8	6	7	7	7	15
%PC Vaina	-	-	-	-	18	21	25	21	16

* El estadio no se pudo determinar al no haber plantas sin pastorear.

ANEXO 3.

Disponibilidad de forraje ofrecido (kgMS/ha) total y por fracción en la soja según carga y fecha de entrada.

Carga	Fecha	Folículo	Pecíolo	Tallo	Vaina	Total
19	28-ene	1237	458	873	-	2568
19	26-feb	2906	868	2313	-	6088
19	29-mar	3266	1208	2662	3332	10479
19	28-ene	577	172	403	-	1152
19	11-feb	1247	461	1187	-	2896
19	9-mar	3110	1150	3077	552	7890
21	28-ene	1103	368	630	-	2100
21	17-feb	2514	838	2428	-	5780
21	24-mar	3440	1405	3319	3105	11269
26	28-ene	474	150	382	-	1005
26	13-feb	1593	560	1559	-	3711
26	10-mar	3912	1598	4017	869	10395
29	28-ene	917	149	525	-	1591
29	7-feb	1518	506	1188	-	3212
29	26-feb	4353	1610	3354	-	9318
29	22-mar	2434	855	2211	1809	7310
31	28-ene	1157	407	736	-	2300
31	6-feb	1031	344	773	-	2147
31	19-feb	3993	1126	3558	-	8677
31	22-mar	996	98	870	772	2736
31	8-abr	327	261	1130	857	2573
44	28-ene	1024	379	691	-	2093
44	13-feb	2250	672	2116	-	5038
44	9-mar	1955	687	2176	363	5181
44	8-abr	687	329	2165	1191	4371
56	28-ene	826	275	620	-	1721
56	4-feb	1110	453	805	-	2369
56	13-feb	2669	938	2119	-	5726
56	2-mar	407	174	770	-	1351
56	5-mar	1327	332	1532	-	3191
56	14-mar	687	562	2655	-	3905
64	28-ene	856	256	454	-	1565
64	11-feb	1575	582	1162	-	3319
64	17-feb	2819	991	2993	-	6803
64	27-feb	906	286	1015	-	2207
64	9-mar	158	209	550	-	917

Disponibilidad de forraje residual (kgMS/ha) total y por fracción en la soja según carga y fecha de salida.

Carga	Fecha	Folíolo	Pecíolo	Tallo	Vaina	Total
19	26-feb	1064	394	1293	-	2750
19	29-mar	2141	1369	4289	-	7798
19	17-abr	875	536	1967	3318	6689
19	11-feb	173	74	386	-	633
19	9-mar	535	218	1283	-	2036
19	17-abr	647	172	3065	35	3920
21	17-feb	413	222	661	-	1296
21	24-mar	858	702	2339	-	3898
21	17-abr	932	524	1915	3795	7173
26	13-feb	0	62	711	-	773
26	10-mar	887	616	2559	-	4062
26	17-abr	1187	559	2543	960	5244
29	7-feb	297	233	864	-	1394
29	26-feb	169	139	686	-	994
29	22-mar	659	714	2551	-	3924
29	17-abr	256	201	857	630	1943
31	6-feb	208	107	492	-	807
31	19-feb	166	130	630	-	926
31	22-mar	474	455	1516	-	2445
31	8-abr	115	224	1204	-	1544
31	17-abr	167	222	1870	-	2260
44	13-feb	157	164	624	-	945
44	9-mar	480	443	2260	-	3183
44	8-abr	298	663	3042	-	4003
44	17-abr	166	229	1513	-	1908
56	4-feb	21	36	327	-	385
56	13-feb	145	237	1034	-	1417
56	2-mar	210	630	2520	-	3360
56	5-mar	16	35	376	-	427
56	14-mar	0	0	1201	-	1201
56	16-mar	s/d	s/d	s/d	-	s/d
64	11-feb	242	119	424	-	785
64	17-feb	251	135	821	-	1208
64	27-feb	154	377	1365	-	1896
64	9-mar	36	128	749	-	914
64	16-mar	19	110	680	-	809

Resultados de la regresión entre la disponibilidad de forraje ofrecido y residual para planta entera y sus fracciones (kgMS/ha) y la carga ovina (corderos/ha).

Variable	n	Media	STD	CV	Bo	B1	P	R2
-----------------	----------	--------------	------------	-----------	-----------	-----------	----------	-----------

O f r e c i d o	Planta entera	51	4241,6 9	2635,6 9	62,14	6396,7 7	-55,20	0,09	0,57
	Folíolo	40	1584,7 0	1154,4 4	72,85	2422,4 0	-22,04	0,07	0,11
	Pecíolo	40	572,45	407,79	71,24	879,52	-7,27	0,15	
	Tallo	40	1640,1 8	1027,6 2	62,65	2078,1 7	-10,04	0,43	
	Vaina	40	423,62	888,93	209,84	1000,7 2	-15,31	0,11	
R e s i d u a l	Planta entera	39	2391,9 5	1864,8 3	77,96	4738,8 5	-58,32	0,02	0,96
	Folíolo	39	386,84	430,27	111,23	1080,8 9	-17,58	0,00	0,98
	Pecíolo	39	309,83	270,11	87,18	540,72	-5,44	0,13	
	Tallo	39	1471,3 9	930,78	63,26	2239,5 7	-19,20	0,10	0,85
	Vaina	39	224,02	807,31	360,38	891,75	-16,90	0,17	

ANEXO 4.

Composición por fracción del forraje ofrecido total (%) en la soja según carga y fecha.

Carga	Fecha	Folículo	Pecíolo	Tallo	Vaina
19	28-ene	48	18	34	-
19	26-feb	48	14	38	-
19	29-mar	31	12	25	32
19	28-ene	50	15	35	-
19	11-feb	43	16	41	-
19	9-mar	39	15	39	7
21	28-ene	53	18	30	-
21	17-feb	44	15	42	-
21	24-mar	31	12	29	28
26	28-ene	47	15	38	-
26	13-feb	43	15	42	-
26	10-mar	38	15	39	8
29	28-ene	58	9	33	-
29	7-feb	47	16	37	-
29	26-feb	47	17	36	-
29	22-mar	33	12	30	25
31	28-ene	50	18	32	-
31	6-feb	48	16	36	-
31	19-feb	46	13	41	-
31	22-mar	36	4	32	28
31	8-abr	12	12	50	27
44	28-ene	49	18	33	-
44	13-feb	45	13	42	-
44	9-mar	38	13	42	7
44	8-abr	15	8	52	37
56	28-ene	48	16	36	-
56	4-feb	47	19	34	-
56	13-feb	47	16	37	-
56	2-mar	30	13	57	-
56	5-mar	42	10	48	-
56	14-mar	18	14	68	-
64	28-ene	55	16	29	-
64	11-feb	47	18	35	-
64	17-feb	41	15	44	-
64	27-feb	41	13	46	-
64	9-mar	17	23	60	-

Composición por fracción (%) del forraje residual total en la soja según carga y fecha de salida.

Carga	Fecha	Foliolo	Peciolo	Tallo	Vaina
19	26-feb	39	14	47	-
19	29-mar	27	18	55	-
19	17-abr	13	8	29	50
19	11-feb	27	12	61	-
19	9-mar	26	11	63	-
19	17-abr	17	4	78	1
21	17-feb	32	17	51	-
21	24-mar	22	18	60	-
21	17-abr	13	7	27	53
26	13-feb	0	8	92	-
26	10-mar	22	15	63	-
26	17-abr	23	11	49	18
29	7-feb	21	17	62	-
29	26-feb	17	14	69	-
29	22-mar	17	18	65	-
29	17-abr	13	10	44	32
31	6-feb	26	13	61	-
31	19-feb	18	14	68	-
31	22-mar	19	19	62	-
31	8-abr	7	15	78	-
31	17-abr	8	10	82	-
44	13-feb	17	17	66	-
44	9-mar	15	14	71	-
44	8-abr	7	17	76	-
44	17-abr	8	11	81	-
56	4-feb	6	9	85	-
56	13-feb	10	17	73	-
56	2-mar	6	19	75	-
56	5-mar	4	8	88	-
56	14-mar	0	0	100	-
56	16-mar	s/d	s/d	s/d	s/d
64	11-feb	31	15	54	-
64	17-feb	21	11	68	-
64	27-feb	8	20	72	-
64	9-mar	4	14	82	-
64	16-mar	2	14	84	-

Resultados de la regresión entre la contribución porcentual de cada fracción en el forraje ofrecido y residual total y la carga ovina (corderos/ha).

	Variable	n	Media	STD	CV	Bo	B1	Pr > t 	R2
Ofrecido	Folfolo	40	38,12	13,49	35,38	41,54	-0,09	0,52	
	Pecíolo	40	14,00	3,81	27,20	13,02	0,03	0,50	
	Tallo	40	40,68	11,58	28,45	31,73	0,24	0,06	0,10
	Vaina	12	23,99	14,79	61,67	15,33	0,28	0,68	
Residual	Folfolo	39	14,81	9,58	64,66	26,30	-0,31	0,00	0,28
	Pecíolo	39	12,85	4,59	35,69	12,16	0,02	0,70	
	Tallo	39	68,38	16,26	23,78	47,60	0,54	0,00	0,40
	Vaina	5	30,82	21,76	70,62	38,63	-0,34	.	

ANEXO 5.

Número de plantas (plantas/m) en el forraje ofrecido para la soja según carga, franja y ciclo de pastoreo.

Ciclo		1			2		
		1	2	3	1	2	3
C a r g a	19	13,0	14,4	13,9			
	19	8,2	9,0	15,0			
	21	11,3	14,7	9,1			
	26	10,0	13,1	13,5			
	29	12,2	12,4	12,9	11,1		
	31	10,0	10,7	14,7	9,0	8,3	
	44	11,0	12,1	8,5	7,8		
	56	10,4	11,8	11,8	8,8	10,8	11,0
64	10,5	10,7	10,6	9,9	9,1		

Número de plantas (plantas/m) en el forraje residual para la soja según carga, franja y ciclo de pastoreo.

Ciclo		1			2		
		1	2	3	1	2	3
C a r g a	19	12,5	13,9	13,2			
	19	7,7	8,0	13,3			
	21	10,2	9,6	8,3			
	26	9,7	12,8	12,2			
	29	11,7	11,2	12,0	10,3		
	31	9,3	9,8	12,7	7,0	8,0	
	44	8,8	6,9	7,6	7,3		
	56	9,5	10,9	10,7	8,8	9,8	.
64	9,9	9,6	9,8	9,4	9,1		

Resultados de la regresión entre el número de plantas por metro lineal y la carga ovina (corderos/ha), para el forraje ofrecido y residual.

Variable	β_0	β_1	P	R²
Forraje ofrecido	12,7	-0,046	0,055	0,52
Forraje residual	11,7	-0,05	0,049	0,86

ANEXO 6.

Relación hoja-tallo en el forraje ofrecido para la soja según carga, franja y ciclo de pastoreo.

Ciclo		1			2		
		1	2	3	1	2	3
C a r g a	19	1,94	1,63	1,68			
	19	1,86	1,44	1,38			
	21	2,33	1,38	1,46			
	26	1,63	1,38	1,37			
	29	2,03	1,70	1,78	1,49		
	31	2,13	1,78	1,44	1,26	0,51	
	44	2,03	1,38	1,21	0,52		
	56	1,78	1,94	1,70	0,75	1,08	0,47
	64	2,45	1,86	1,27	1,17	0,67	

Relación hoja-tallo en el forraje residual para la soja según carga, franja y ciclo de pastoreo.

Ciclo		1			2		
		1	2	3	1	2	3
C a r g a	19	1,13	0,82	0,72			
	19	0,64	0,59	0,27			
	21	0,96	0,67	0,76			
	26	0,09	0,59	0,69			
	29	0,61	0,45	0,54	0,53		
	31	0,64	0,47	0,61	0,28	0,23	
	44	0,52	0,41	0,32	0,24		
	56	0,18	0,37	0,33	0,14	0,00	.
	64	0,85	0,47	0,39	0,22	0,19	

Resultados de la regresión entre la relación hoja-tallo y la carga ovina (corderos/ha), en el forraje ofrecido y residual.

Variable	n	Media	STD	CV	Bo	B1	P	R2
Forraje ofrecido	40	1,40	0,56	39,75	1,65	-0,01	0,26	0,03
Forraje residual	39	0,46	0,26	56,36	0,79	-0,01	0,00	0,39

ANEXO 7.

Altura en el forraje ofrecido para la soja según carga, franja y ciclo de pastoreo.

Ciclo		1			2		
Franja		1	2	3	1	2	3
C a r g a	19	22	45	48			
	19	25	38	57			
	21	20	49	55			
	26	20	33	44			
	29	21	30	60	56		
	31	20	28	40	21	27	
	44	21	38	59	35		
	56	22	26	40	22	23	44
	64	22	30	50	22	20	

Altura forraje residual para la soja según carga, franja y ciclo de pastoreo.

Ciclo		1			2		
Franja		1	2	3	1	2	3
C a r g a	19	21,1	49,5	21,7			
	19	18,7	34,5	18,9			
	21	19,1	45,5	51,5			
	26	23,7	39,7	16,9			
	29	23,3	20,5	57,1	.		
	31	20,1	20,1	33,7	26,1	31	
	44	23,7	43,3	56,7	40		
	56	20,9	28,1	38,5	19,1	22,9	.
	64	16,5	23,3	28,7	18,7	24,9	

Resultados de la regresión entre la altura (cm) del forraje ofrecido y residual y la carga ovina (corderos/ha).

Variable	n	Media	STD	CV	Bo	B1	P	R2
Forraje ofrecido	38	33,71	13,10	38,87	41,28	-0,18	0,25	
Forraje residual	38	30,03	12,08	40,22	32,10	-0,05	0,74	

ANEXO 8.

Resultados de la regresión entre el contenido de materia seca (%) del forraje ofrecido y residual para planta entera y sus fracciones y la carga ovina (corderos/ha).

	Variable	n	Media	STD	CV	Bo	B1	P	R2
Ofrecido	Planta entera	36	26,4	3,4	12,9	26,9	0,0	0,72	-
	Hoja	36	26,1	3,0	11,5	26,6	0,0	0,69	-
	Tallo	36	27,4	5,3	19,3	29,6	-0,1	0,33	-
	Vaina	5	26,7	2,3	8,6	28,7	-0,1	0,69	-
Residual	Planta entera	36	28,8	3,5	12,2	31,4	-0,07	0,07	0,10
	Hoja	35	26,0	4,5	17,3	30,0	-0,11	0,04	0,21
	Tallo	36	29,3	3,0	10,2	30,8	0,0	0,23	-
	Vaina	5	33,0	5,0	14			0,26	-

ANEXO 9.

Contenido de materia orgánica (% , base seca) en el forraje ofrecido, para planta entera, folíolo, pecíolo, tallo y vaina según carga y fecha de entrada.

Carga	Fecha	Planta entera	Folíolo	Pecíolo	Tallo	Vaina
19	28-ene	91,0	88,8	92,2	93,6	-
19	26-feb	90,6	89,1	89,5	92,8	-
19	29-mar	91,5	88,3	90,4	95,4	92,4
19	28-ene	90,9	89,2	89,7	93,8	-
19	11-feb	91,4	89,9	90,5	93,4	-
19	9-mar	90,7	87,7	89,4	94,6	88,6
21	28-ene	88,5	87,8	86,9	90,5	-
21	17-feb	89,4	87,9	87,1	91,7	-
21	24-mar	91,3	87,7	89,5	95,1	92,0
26	28-ene	s/d	s/d	88,4	91,6	-
26	13-feb	91,0	89,0	90,3	93,4	-
26	10-mar	90,4	86,6	90,0	94,5	89,6
29	28-ene	89,3	88,5	88,5	90,7	-
29	7-feb	89,9	89,1	88,7	91,3	-
29	26-feb	89,9	89,0	87,1	92,4	-
29	22-mar	90,3	86,1	89,0	94,1	91,7
31	28-ene	89,1	88,8	87,8	90,5	-
31	6-feb	91,5	89,9	90,4	94,2	-
31	19-feb	90,9	88,6	90,7	93,6	-
31	22-mar	90,4	85,9	89,4	94,5	91,5
31	8-abr	92,9	84,7	89,9	95,5	92,8
44	28-ene	90,0	89,2	87,9	92,2	-
44	13-feb	89,9	87,9	87,8	92,7	-
44	9-mar	91,1	88,5	89,3	94,2	89,9
44	8-abr	92,5	85,6	89,5	95,0	92,5
56	28-ene	90,3	89,1	88,0	92,9	-
56	4-feb	92,4	91,5	91,5	94,2	-
56	13-feb	90,0	87,9	88,6	93,3	-
56	2-mar	91,2	87,6	88,5	93,7	-
56	5-mar	90,0	87,2	87,7	93,0	-
56	14-mar	91,4	81,7	90,4	94,1	-
64	28-ene	90,5	88,5	90,7	94,2	-
64	11-feb	91,1	89,5	90,7	93,4	-
64	17-feb	90,7	87,8	89,1	94,0	-
64	27-feb	90,5	86,2	89,6	94,6	-
64	9-mar	90,8	84,7	89,7	93,0	-

Contenido de materia orgánica (% , base seca) en el forraje residual, para planta entera, folíolo, pecíolo, tallo y vaina según carga y fecha de salida.

Carga	Fecha	Planta entera	Foliolo	Peciolo	Tallo	Vaina
19	26-feb	89,7	85,3	90,1	93,2	-
19	29-mar	92,3	88,0	90,9	94,9	-
19	17-abr	92,2	84,7	89,9	94,8	92,7
19	11-feb	92,5	89,5	91,1	94,1	-
19	9-mar	92,0	86,6	90,7	94,4	-
19	17-abr	92,9	84,5	89,4	94,9	93,1
21	17-feb	90,4	87,7	88,7	92,8	-
21	24-mar	92,2	87,7	89,6	94,6	-
21	17-abr	93,1	86,8	90,0	95,9	93,9
26	13-feb	s/d	s/d	s/d	94,8	-
26	10-mar	92,1	86,9	90,1	94,4	-
26	17-abr	92,4	86,4	90,8	95,3	92,3
29	7-feb	92,1	88,5	90,7	93,7	-
29	26-feb	91,7	86,7	88,3	93,7	-
29	22-mar	91,9	87,0	89,3	93,9	-
29	17-abr	91,7	82,8	88,8	94,5	92,4
31	6-feb	92,2	88,2	91,3	94,1	-
31	19-feb	91,9	87,5	89,4	93,6	-
31	22-mar	91,3	84,3	90,9	93,6	-
31	8-abr	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
31	17-abr	92,4	76,7	88,7	94,3	-
44	13-feb	91,7	86,9	88,9	93,7	-
44	9-mar	93,0	87,0	91,0	94,6	-
44	8-abr	94,0	87,7	91,2	95,3	-
44	17-abr	93,4	83,4	90,2	94,8	-
56	4-feb	94,4	90,1	91,4	95,0	-
56	13-feb	92,9	87,1	90,0	94,4	-
56	2-mar	91,9	86,1	89,4	93,0	-
56	5-mar	89,8	s/d	89,5	93,8	-
56	14-mar	94,8	s/d	s/d	94,8	-
56	16-mar	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
64	11-feb	91,4	86,9	91,1	94,1	-
64	17-feb	92,7	87,8	90,5	94,5	-
64	27-feb	93,0	86,1	90,1	94,6	-
64	9-mar	93,5	83,3	89,8	94,7	-
64	16-mar	90,9	-	90,9	93,5	-

Resultados de la regresión entre el contenido de materia orgánica (% , base seca) del forraje ofrecido y residual para planta entera y sus fracciones y la carga ovina (corderos/ha).

	Variable	n	Media	STD	CV	Bo	B1	P	R2
O f r e c i d o	Planta entera	39	90,87	1,09	1,20	90,66	0,01	0,64	
	Folíolo	39	87,59	1,92	2,19	88,41	-0,02	0,30	
	Pecíolo	40	89,33	1,21	1,35	89,51	0,00	0,70	
	Tallo	40	93,56	1,37	1,47	93,18	0,01	0,49	
	Vaina	13	91,66	1,41	1,54	90,37	0,04	0,45	
R e s i d u a l	Planta entera	37	92,32	1,13	1,22	91,66	0,02	0,16	
	Folíolo	34	85,54	3,31	3,87	85,20	0,01	0,81	
	Pecíolo	36	90,00	0,88	0,98	89,63	0,01	0,30	
	Tallo	38	94,33	0,66	0,70	94,37	0,00	0,87	
	Vaina	5	92,89	0,66	0,71	95,46	-0,11	.	

ANEXO 10.

Contenido de fibra detergente neutro (% , base seca) en el forraje ofrecido, para planta entera, folíolo, pecíolo, tallo y vaina según carga y fecha de entrada.

Carga	Fecha	Planta entera	Folíolo	Pecíolo	Tallo	Vaina
19	28-ene	55,0	43,2	72,7	62,4	-
19	26-feb	59,4	47,3	63,2	73,3	-
19	29-mar	59,1	49,4	69,4	80,4	48,1
19	28-ene	65,6	57,7	66,4	76,5	-
19	11-feb	67,5	54,4	69,5	80,6	-
19	9-mar	64,8	48,5	66,0	80,4	66,8
21	28-ene	55,5	44,4	64,3	69,7	-
21	17-feb	62,6	46,7	65,3	78,2	-
21	24-mar	54,7	36,7	59,2	74,5	51,4
26	28-ene	s/d	s/d	56,3	69,6	-
26	13-feb	63,0	47,9	66,3	77,4	-
26	10-mar	62,9	45,1	65,7	79,5	61,1
29	28-ene	58,0	49,4	57,0	73,2	-
29	7-feb	57,3	45,4	62,2	70,4	-
29	26-feb	63,0	47,1	68,5	81,1	-
29	22-mar	59,6	45,7	62,3	78,4	54,2
31	28-ene	53,5	42,4	57,7	68,7	-
31	6-feb	57,1	41,7	64,7	74,2	-
31	19-feb	59,0	44,6	64,7	73,2	-
31	22-mar	59,2	44,6	63,0	79,1	55,1
31	8-abr	64,3	44,9	64,8	80,1	43,0
44	28-ene	52,1	43,3	62,4	59,5	-
44	13-feb	59,9	43,1	61,4	77,2	-
44	9-mar	60,3	43,2	63,4	75,0	58,5
44	8-abr	64,0	40,6	62,1	79,8	45,3
56	28-ene	62,0	50,3	64,8	76,4	-
56	4-feb	61,4	49,3	65,8	75,4	-
56	13-feb	62,3	48,6	65,6	78,1	-
56	2-mar	73,5	52,2	65,8	86,5	-
56	5-mar	68,6	54,7	72,4	79,8	-
56	14-mar	75,3	49,1	71,2	82,9	-
64	28-ene	57,1	44,3	65,4	76,4	-
64	11-feb	59,5	47,1	63,0	74,7	-
64	17-feb	64,9	48,3	67,9	79,7	-
64	27-feb	62,4	44,9	60,7	78,6	-
64	9-mar	70,7	47,0	66,3	79,2	-

Contenido de fibra detergente neutro (% , base seca) en el forraje residual, para planta entera, folíolo, pecíolo, tallo y vaina según carga y fecha de salida.

Carga	Fecha	Planta entera	Folíolo	Pecíolo	Tallo	Vaina
19	26-feb	61,6	40,6	61,1	79,0	-
19	29-mar	68,1	48,0	71,7	77,1	-
19	17-abr	57,4	46,9	67,8	81,0	44,3
19	11-feb	70,8	57,4	72,0	76,6	-
19	9-mar	71,0	50,9	69,1	79,7	-
19	17-abr	71,3	41,6	62,9	78,4	41,8
21	17-feb	62,6	42,0	64,6	74,8	-
21	24-mar	64,8	38,2	61,1	75,6	-
21	17-abr	50,3	39,9	57,8	79,3	37,3
26	13-feb	s/d	s/d	s/d	81,8	-
26	10-mar	70,2	43,0	69,2	80,0	-
26	17-abr	67,1	46,9	66,7	82,9	50,4
29	7-feb	64,1	44,5	64,9	70,6	-
29	26-feb	69,2	47,3	64,0	75,7	-
29	22-mar	72,5	44,7	67,5	81,2	-
29	17-abr	61,3	45,1	66,0	78,8	42,6
31	6-feb	67,5	45,2	67,8	76,8	-
31	19-feb	72,0	47,8	65,0	79,8	-
31	22-mar	67,0	40,5	65,4	75,7	-
31	8-abr	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
31	17-abr	66,5	48,8	64,4	68,5	-
44	13-feb	67,8	42,7	64,7	75,0	-
44	9-mar	70,8	40,8	64,9	78,3	-
44	8-abr	73,0	43,4	65,0	77,7	-
44	17-abr	71,5	46,6	62,6	75,1	-
56	4-feb	71,2	-	64,8	76,6	-
56	13-feb	75,3	50,5	67,8	80,6	-
56	2-mar	80,9	46,5	68,2	86,9	-
56	5-mar	73,6	-	-	83,6	-
56	14-mar	82,2	-	-	82,2	-
56	16-mar	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
64	11-feb	67,2	47,4	62,4	79,8	-
64	17-feb	71,6	50,1	67,4	78,9	-
64	27-feb	76,5	46,9	68,4	82,1	-
64	9-mar	75,7	-	67,7	80,7	-
64	16-mar	75,5	-	67,2	79,0	-

Resultados de la regresión entre el contenido de fibra detergente neutro del forraje ofrecido y residual para planta entera y sus fracciones (% , base seca) y la carga ovina (corderos/ha).

	Variable	n	Media	STD	CV	Bo	B1	P	R2
Ofrecido	Planta entera	39	61,84	5,72	9,25	57,74	0,10	0,08	0,17
	Folíolo	39	46,26	4,17	9,01	46,91	-0,01	0,82	
	Pecíolo	40	64,53	3,69	5,72	64,65	0,00	0,99	
	Tallo	40	76,49	5,23	6,84	73,47	0,08	0,16	
	Vaina	13	50,78	7,80	15,36	60,67	-0,31	0,31	
Residual	Planta entera	37	69,30	6,07	8,76	60,06	0,25	0,00	0,82
	Folíolo	32	45,79	3,93	8,58	44,02	0,06	0,26	
	Pecíolo	35	65,54	3,00	4,57	65,55	0,00	0,89	
	Tallo	38	77,81	4,12	5,29	75,45	0,07	0,14	
	Vaina	5	43,30	4,76	10,99	26,48	0,75	.	

ANEXO 11.

Contenido de proteína cruda (% , base seca) en el forraje ofrecido, para planta entera, folíolo, pecíolo, tallo y vaina según carga y fecha de entrada.

Carga	Fecha	Planta entera	Folíolo	Pecíolo	Tallo	Vaina
19	28-ene	18,0	21,8	7,7	18,1	-
19	26-feb	16,7	24,6	9,2	9,8	-
19	29-mar	18,6	23,4	6,5	7,0	27,8
19	28-ene	13,9	19,2	8,2	8,8	-
19	11-feb	12,2	20,6	5,8	5,9	-
19	9-mar	14,6	24,9	6,4	6,3	20,3
21	28-ene	15,5	22,5	8,9	7,0	-
21	17-feb	13,8	23,8	6,1	6,2	-
21	24-mar	13,1	20,4	5,5	4,8	17,5
26	28-ene	s/d	s/d	11,9	6,9	-
26	13-feb	13,6	21,8	7,9	7,3	-
26	10-mar	12,6	21,5	6,2	5,4	17,9
29	28-ene	17,1	22,0	12,9	9,9	-
29	7-feb	16,6	25,2	9,0	8,8	-
29	26-feb	18,0	29,1	8,0	8,4	-
29	22-mar	18,2	27,7	7,7	7,3	23,7
31	28-ene	15,0	21,5	9,5	7,8	-
31	6-feb	14,4	22,0	7,2	7,4	-
31	19-feb	13,2	20,7	6,0	7,0	-
31	22-mar	19,0	26,5	7,5	8,4	22,8
31	8-abr	13,4	19,0	7,4	6,8	26,0
44	28-ene	19,4	24,1	9,1	18,1	-
44	13-feb	17,0	26,7	7,7	9,7	-
44	9-mar	13,7	24,4	6,2	5,9	17,2
44	8-abr	13,3	23,3	7,5	6,1	24,4
56	28-ene	12,5	19,2	8,3	5,6	-
56	4-feb	13,5	21,2	6,4	6,7	-
56	13-feb	14,8	24,1	6,5	6,6	-
56	2-mar	14,6	32,0	6,1	7,3	-
56	5-mar	17,5	30,0	9,1	8,5	-
56	14-mar	9,1	22,4	5,7	6,4	-
64	28-ene	14,1	20,7	7,3	5,5	-
64	11-feb	15,8	25,0	6,3	8,0	-
64	17-feb	13,2	23,1	6,0	6,2	-
64	27-feb	14,5	25,4	7,8	6,6	-
64	9-mar	9,5	23,8	6,0	6,7	-

Contenido de proteína cruda (% base seca) en el forraje residual, para planta entera, folíolo, pecíolo, tallo y vaina según carga y fecha de salida.

Carga	Fecha	Planta entera	Folíolo	Pecíolo	Tallo	Vaina
19	26-feb	16,2	26,9	9,2	9,5	-
19	29-mar	12,6	21,9	6,9	9,9	-
19	17-abr	18,1	18,6	8,3	6,7	26,3
19	11-feb	10,4	19,3	7,1	7,1	-
19	9-mar	12,3	22,8	8,3	8,6	-
19	17-abr	9,9	20,4	8,6	7,6	25,7
21	17-feb	14,1	26,0	7,6	8,8	-
21	24-mar	11,8	20,7	8,2	9,7	-
21	17-abr	18,3	19,7	7,5	5,8	25,9
26	13-feb	s/d	s/d	s/d	6,6	-
26	10-mar	10,0	21,9	7,4	6,6	-
26	17-abr	12,0	19,3	7,2	5,1	24,4
29	7-feb	11,9	25,1	8,5	8,2	-
29	26-feb	11,4	23,6	9,0	8,8	-
29	22-mar	11,4	22,7	8,3	9,4	-
29	17-abr	14,7	21,3	7,2	6,4	25,9
31	6-feb	12,6	23,8	6,9	9,0	-
31	19-feb	9,7	21,9	8,7	6,7	-
31	22-mar	12,1	21,4	7,5	10,6	-
31	8-abr	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
31	17-abr	11,5	16,8	7,2	11,5	-
44	13-feb	10,9	25,4	7,9	8,0	-
44	9-mar	9,9	22,1	7,1	7,8	-
44	8-abr	11,9	22,5	9,8	11,3	-
44	17-abr	10,8	21,5	8,9	10,1	-
56	4-feb	6,8	19,3	5,8	6,1	-
56	13-feb	8,7	23,8	7,5	6,9	-
56	2-mar	6,5	21,3	5,9	5,5	-
56	5-mar	6,8	-	7,8	7,0	-
56	14-mar	8,1	-	-	8,1	-
56	16-mar	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
64	11-feb	12,5	22,7	8,1	8,0	-
64	17-feb	10,9	22,9	6,4	7,9	-
64	27-feb	7,1	20,1	6,5	5,9	-
64	9-mar	8,2	26,4	7,0	7,6	-
64	16-mar	5,8	-	6,1	6,0	-

Resultados de la regresión entre el contenido de proteína cruda (% , base seca) del forraje ofrecido y residual para planta entera y sus fracciones y la carga ovina (corderos/ha).

	Variable	n	Media	STD	CV	Bo	B1	P	R2
O f r e c i d o	Planta entera	39	14,70	2,80	19,07	16,31	-0,04	0,16	
	Folíolo	39	23,28	3,05	13,10	21,39	0,05	0,12	
	Pecíolo	40	7,52	1,58	21,04	8,33	-0,02	0,20	
	Tallo	40	7,61	2,72	35,71	8,65	-0,03	0,34	
	Vaina	13	22,95	3,59	15,63	21,63	0,04	0,75	
R e s i d u a l	Planta entera	37	11,09	2,86	25,74	15,84	-0,12	< 0,01	0,58
	Folíolo	34	21,72	2,59	11,93	20,85	0,02	0,42	
	Pecíolo	36	7,68	0,97	12,67	8,39	-0,02	0,06	0,45
	Tallo	38	8,20	1,84	22,38	8,92	-0,02	0,29	
	Vaina	5	25,63	0,73	2,86	27,34	-0,08	.	

ANEXO 12.

Disponibilidad de forraje ofrecido (kgMS/ha) por fracción y total en la pradera durante el experimento.

Ciclo	1		2	
Franja	1	2	1	2
Fecha	28-ene	12-feb	05-mar	30-mar
Leguminosas	62	99	660	500
Otras	818	1081	697	2187
Restos Secos	180	240	283	503
Total	1060	1420	1640	3190

Composición por fracción del forraje ofrecido total (%) en la pradera durante el experimento.

Fecha	28-ene	12-feb	05-mar	30-mar
Leguminosas	5,9	7,0	40,2	15,7
Otras	77,2	76,1	42,5	68,5
Restos Secos	17,0	16,9	17,3	15,8

Altura del forraje ofrecido (cm) en la pradera durante el experimento.

Fecha	28-ene	12-feb	05-mar	30-mar
Altura	9,2	9,8	10,7	13,2

Contenido de materia orgánica (% base seca) por fracción del forraje ofrecido en la pradera durante el experimento.

Fecha	28-ene	12-feb	05-mar	30-mar
Leguminosas	89,8	89,5	89,3	88,9
Otras	91,0	90,8	89,9	89,8
Restos Secos	93,6	92,1	92,0	90,8
TOTAL	91,4	90,9	90,0	89,8

Contenido de fibra detergente neutro (% , base seca) por fracción del forraje ofrecido en la pradera durante el experimento.

Fecha	28-ene	12-feb	05-mar	30-mar
Leguminosas	52,3	58,1	50,8	61,0
Otras	54,2	65,2	84,7	80,5
Restos Secos	71,1	75,8	79,7	83,1
TOTAL	56,9	66,5	70,2	77,8

Contenido de proteína cruda (% , base seca) por fracción del forraje ofrecido en la pradera durante el experimento.

Fecha	28-ene	12-feb	05-mar	30-mar
Leguminosas	21,3	20,8	20,6	19,1
Otras	14,3	16,8	13,4	10,1
Restos Secos	9,2	9,2	9,0	11,7
TOTAL	13,9	15,8	15,5	11,7

ANEXO 13.

Peso vivo y condición corporal al inicio (28/01/2005) y fin (17/04/2005) del experimento para los tratamientos de 19, 21 y 26 corderos/ha.

Tratamiento (corderos/ha)	Identificación	Sexo	INICIO		FINAL	
			PV (kg)	CC (unidades)	PV (kg)	CC (unidades)
19a	5	H	17,5	3,5	29,5	4
	31	H	17	3,5	33	4
	35	M	19,5	3	34,5	3,5
	38	M	23	3,5	38,5	4
	56	M	20	3	34	4
	92	H	15	3	29	4
19b	7	H	18	3,5	31,5	4
	11	M	18,5	3	36	4
	32	H	17	3	30,5	4
	45	M	15	2,5	27	3,5
	53	H	19,5	3	33	3,5
	74	H	22	3,5	34,5	4
	88	M	23	3	36,5	4
	102	H	19,5	3,5	36	4
116	H	16	3,5	29,5	4	
21	27	M	26,5	4	39	4
	36	H	19,5	3	36	3,5
	44	M	17,5	3	29,5	3,5
	91	M	17,5	2,5	33,5	4
	112	H	19,5	4	31	4
	118	M	15	3	23,5	4
26	8	H	17	3,5	26,5	3,5
	18	M	18	3	29,5	3,5
	42	H	20	3,5	32,5	3,5
	60	H	15	3	21,5	3,5
	100	M	23	3	37,5	4
	114	M	19	3,5	32	3,5

Peso vivo y condición corporal al inicio (28/01/2005) y fin (17/04/2005) del experimento para los tratamientos de 29, 31 y 44 corderos/ha.

Tratamiento (corderos/ha)	Identificación	Sexo	INICIO		FINAL	
			PV (kg)	CC (unidades)	PV (kg)	CC (unidades)
29	2	M	19	3	29,5	3,5
	12	H	18,5	3,5	31	4
	21	M	17,5	3	32,5	3,5
	22	H	20	4	33,5	4
	52	M	23,5	3,5	40	4
	70	H	21	3	35,5	4
	77	H	17,5	2,5	27,5	3,5
	99	H	15,5	2,5	29,5	4
31	117	M	15,5	2,5	30,5	3,5
	29	M	19,5	3,5	40,5	4
	39	M	16,5	2,5	33	3,5
	48	M	18,5	3	34	3,5
	57	H	15	2,5	29,5	3,5
	67	M	17	3	34	3,5
	85	M	22,5	3,5	42,5	4,5
	105	M	18,5	3	36	4
44	106	H	22,5	3	36,5	4
	107	H	19,5	3	35,5	3,5
	30	M	16,5	3	29	3,5
	43	H	24	4	39,5	4
	49	H	18	3	29,5	4
	55	H	20,5	3,5	31,5	3,5
	59	M	19	2,5	28	3
	61	H	15	2,5	27,5	3,5
	62	H	16,5	3	33	4
	63	M	21	3,5	35	3,5
	65	H	17	3	28,5	4
	79	M	22,5	3,5	30,5	3,5
93	M	15	2,5	27	3,5	
108	M	23,5	3,5	38	3,5	

Peso vivo y condición corporal inicial (28/01/2005) y final (16/03/2005), para los tratamientos 56 y 64 corderos/ha.

Tratamiento (corderos/ha)	Identificación	Sexo	INICIO		FINAL	
			PV (kg)	CC (unidades)	PV (kg)	CC (unidades)
56	4	M	19	3,5	24	2,5
	23	H	21	3,5	24,5	3
	25	M	27	4	33	3,5
	28	M	20,5	3	23	2,5
	66	H	15,5	2,5	22,5	3
	68	H	16	3	19,5	3
	72	M	21	3,5	29	3
	81	H	22,5	3,5	31	3,5
	84	M	17	3	26,5	3,5
	87	M	14,5	2,5	20,5	2,5
	104	H	18,5	3	24	3
115	H	16,5	3	24	3,5	
64	3	H	18	3,5	28	3,5
	6	H	18,5	3,5	23,5	3
	10	M	24,5	4	36	4
	15	M	15,5	3	21,5	3
	34	M	21,5	3,5	29,5	3
	40	M	21	3,5	31,5	3
	41	H	16,5	2,5	24	3
	64	M	17	3	27,5	3,5
	75	H	23	4	30	3,5
	89	M	23	3,5	33	3
	90	M	19,5	3	28,5	3
101	H	18	2,5	25	3	

Peso vivo y condición corporal al inicio (28/01/2005) y final (17/04/05) del experimento para los corderos que pastorearon pradera.

Repetición	Identificación	Sexo	INICIO		FINAL	
			PV (kg)	CC (unidades)	PV (kg)	CC (unidades)
I	24	H	18	3	34	3,5
	26	M	15,5	2,5	33	3,5
	76	H	19	3	33,5	3,5
	86	M	21	3	38	3,5
	98	H	23	3	37	3,5
	113	M	17	3	34,5	3,5
II	13	M	18,5	3	33	3
	14	H	16	3	30	3,5
	46	H	21,5	3,5	36	3,5
	54	M	15,5	2,5	30	3,5
	78	M	19	2,5	35	3
	80	H	21	3	33	3,5
III	16	H	16	3	27	3,5
	17	H	18,5	3,5	31	3,5
	83	H	21	3,5	36,5	4
	96	H	16	2,5	30,5	3,5
	97	M	21,5	3,5	36	3,5
	109	M	18,5	3,5	34,5	3,5