

**UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE AGRONOMIA**

**RESPUESTA DE UNA PASTURA NATURAL REGENERADA DE
BASALTO MEDIO A CUATRO FRECUENCIAS DE PASTOREO**

por

Wilson FERREIRA CARDOZO

**TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo
(Orientación Agrícola - Ganadera)**

**MONTEVIDEO
URUGUAY
1999**

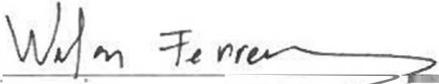
Tesis aprobada por :

Director : _____
Ingeniero Agrónomo Juan Carlos Millot

Ingeniero Agrónomo Sylvia Saldanha.

Ingeniero Agrónomo Ramiro Zanoniani.

Fecha : _____

Autor :  _____
Wilson Ferreira Cardozo.

AGRADECIMIENTOS

A la Ing. Agr. Sylvia Saldanha , directora de este trabajo.

Al Ing. Agr. Juan Carlos Millot.

Al Ing. Agr. Juan Bologna.

Al Ing. Agr. Ramiro Zanoniani.

A la Bibliotecaria de la F.E.S.A. Lic. Graziella Pirotto.

Al personal de la Cátedra de Forrajeras de la Estación Experimental San Antonio : Juan Carlos Pérez , José Ferrón , Antonio Macedo y Teresa Rodríguez.

A mi familia.

TABLA DE CONTENIDO.

		Página
	<u>APROBACION DE TESIS</u>	II
	<u>AGRADECIMIENTOS</u>	III
	<u>LISTA DE CUADROS Y FIGURAS</u>	VII
I	<u>INTRODUCCION</u>	1
II	<u>REVISION BIBLIOGRAFICA</u>	2
	A <u>ASPECTOS GENERALES DE PRODUCCION DE FORRAJE</u>	2
	1 <u>Cambios en la composición botánica</u>	2
	2 <u>Cambios en la estructura y morfología de las especies</u>	5
	3 <u>Cambios en producción y calidad</u>	6
	4 <u>Intensidad del pastoreo</u>	7
	5 <u>Otros efectos animal-planta</u>	8
	6 <u>Otros aspectos ambientales</u>	10
	B <u>ANTECEDENTES</u>	10
	1 <u>Del sitio experimental</u>	10
	2 <u>Producción de forraje versus frecuencia de cortes</u>	12
	3 <u>Paspalum notatum</u> : principal especie de la pastura.....	14
III	<u>MATERIALES</u>	18
	A <u>UBICACION</u>	18
	B <u>MODULO EXPERIMENTAL</u>	18
	1 <u>Diseño del Modulo Experimental</u>	18
	2 <u>Suelo y topografía</u>	18
	3 <u>Pastura</u>	19
	C <u>PERIODO EXPERIMENTAL</u>	19
	D <u>CLIMA Y METEREOLOGIA</u>	19
IV	<u>METODOS</u>	21
	A <u>TRATAMIENTOS DE PASTOREO</u>	21
	B <u>COMPOSICION BOTANICA</u>	21
	C <u>CUANTIFICACION DEL FORRAJE</u>	23
	1 <u>Disponibilidad</u>	23
	2 <u>Rechazo</u>	23
	3 <u>Variables estimadas</u>	23

	a Tasa de crecimiento.....	23
	b Producción.....	23
	c Consumo.....	23
	d Eficiencia de Utilización.....	23
D	INDICES.....	24
	1 <u>Indice de Valor Cultural</u>	24
	2 <u>Indice de Similitud</u>	24
	3 <u>Indice de Estivalidad</u>	24
V	RESULTADOS Y DISCUSION	25
A	ANALISIS DE LA COMPOSICION BOTANICA	25
	1 <u>Efecto de la frecuencia del pastoreo sobre la contribución relativa según ciclo productivo de las especies</u>	25
	2 <u>Efecto de la estación del año y de la frecuencia del pastoreo sobre la contribución de los distintos grupos de especies</u>	26
	a Gramíneas.....	27
	b Graminoides.....	31
	c Leguminosas.....	32
	d Malezas.....	33
	e Restos Secos.....	35
	3 <u>Efecto de la estación del año y de la frecuencia del pastoreo sobre la contribución relativa de las subfamilias de la fracción Gramíneas</u>	36
	a Paníceas.....	36
	b Andropogóneas.....	38
	c Grupo 1.....	38
	d Grupo 2.....	38
	4 <u>Efecto de la estación del año y de la frecuencia del pastoreo sobre la calidad de la pastura</u>	39
	a Tipos productivos.....	39
	b <u>Indice de Valor Cultural</u>	41
	c <u>Relación Verde/Seco</u>	42
	5 <u>Especies</u>	43
	a <u>Efecto de la frecuencia del pastoreo sobre la diversidad específica</u>	43
	b <u>Indice de similitud específica entre tratamientos</u>	44
	c <u>Efecto de la estación del año y de la frecuencia del pastoreo sobre la contribución de las especies</u>	44
	d <u>Tamaño Relativo</u>	48
	e <u>Relaciones entre especies</u>	49

C	<u>PRODUCCION Y UTILIZACION DE FORRAJE</u>	50
1	<u>Efecto de la estación del año y de la frecuencia del pastoreo sobre la producción de Materia Seca</u>	50
2	<u>Efecto de la estación del año y de la frecuencia del pastoreo sobre la Eficiencia de Utilización del forraje disponible (E U)</u>	54
VI	<u>CONCLUSIONES</u>	58
VII	<u>RESUMEN</u>	61
VIII	<u>SUMMARY</u>	63
IX	<u>BIBLIOGRAFIA</u>	65
X	<u>ANEXOS</u>	71

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS.

Cuadro N°.		Página
1	Análisis químico del Brunosol correspondiente al Módulo Experimental (Potrero 35, E.E.F.A., Salto).....	18
2	Temperaturas, precipitaciones, E.T.P. , Balance hídrico y heladas ocurridas en el período Diciembre 1991 - Noviembre 1992.....	20
3	Temperaturas, precipitaciones, E.T.P., Balance hídrico promedio de 30 años (1961-1990).....	20
4	Efecto de la frecuencia de pastoreo sobre la contribución relativa promedio anual (%) por ciclo productivo de las especies.....	25
5	Efecto de la estación del año y de la frecuencia de pastoreo sobre el Índice de Estivalidad de la pastura.	26
6	Efecto de la estación del año y de la frecuencia de pastoreo sobre la contribución relativa (%) de las Gramíneas.....	27
7	Efecto de la estación del año y de la frecuencia de pastoreo sobre la relación estival/invernal en la fracción Gramíneas.....	30
8	Efecto de la estación del año y de la frecuencia de pastoreo sobre la disponibilidad (Kg MS/ha) de la fracción Gramíneas.....	31
9	Efecto de la estación del año y de la frecuencia de pastoreo sobre el Índice de Valor Cultural de la pastura.....	42
10	Efecto de la estación del año y de la frecuencia de pastoreo sobre la relación Verde/Seco de la pastura..	42
11	Diversidad específica en cada tratamiento.....	43

12	Índice de Similitud entre tratamientos.....	44
13	Determinación de Tamaño Relativo para Paspalum notatum (Kg MS/ha).....	48
14	Determinación de Tamaño Relativo para Desmodium incanum (Kg MS/ha).....	49
15	Efecto de la estación del año y de la frecuencia de pastoreo sobre la Tasa de Crecimiento (Kg MS/ha/día) de la pastura.....	50

Figura N°.		Página
1	Cronograma de actividades.....	21
2	Contribución relativa promedio anual en cada tratamiento de los distintos Grupos Morfotaxonómicos..	28
3	Contribución relativa promedio anual en cada tratamiento de las distintas Tribus de Gramíneas.....	37
4	Contribución relativa promedio anual en cada tratamiento de los distintos Tipos Productivos.....	40
5	Evolución estacional de la contribución relativa de Paspalum notatum en cada tratamiento.....	45
6	Evolución estacional de la contribución relativa de Stipa setigera en cada tratamiento.....	46
7	Evolución estacional de la contribución relativa de Desmodium incanum en cada tratamiento.....	47
8	Producción anual y estacional de forraje en cada tratamiento.....	52
9	Eficiencia de Utilización promedio estacional del forraje disponible y sus correspondientes desvíos.....	55

1. INTRODUCCION

Las comunidades naturales de pastos originadas sobre suelos basálticos abarcan una amplia superficie del país (23% aprox.), su conocimiento y correcto uso permitirán la conservación de este recurso a través del tiempo, con los beneficios económicos y ecológicos que esto implica.

Su producción, diversidad específica e intraespecífica y estabilidad se han visto afectadas por una utilización incorrecta, por haber sido sometida a cargas animales excesivas y períodos de reposo insuficientes. Este es un proceso de larga data que comenzó a magnificarse a partir de 1870 con el pasaje del libre pastoreo de los rumiantes sobre la pradera (los que migraban a otras zonas una vez consumida su producción) a condiciones de pastoreo continuo y restringido como consecuencia de la subdivisión de los campos.

El presente trabajo es parte del 'Proyecto Red Experimental Agrícola, Subproyecto "Manejo de Campo Natural", iniciado en el año 1989. Su objetivo es medir y analizar la respuesta, en producción y cambios botánicos, de las frecuencias de pastoreo (20,40,60 y 80 días de reposo entre pastoreos), de un tapiz natural representativo de suelos de basalto medio en su tercer año de aplicación de las mismas.

II. REVISION BIBLIOGRAFICA.

A. ASPECTOS GENERALES DE PRODUCCION DE FORRAJE

Una pastura es una entidad dinámica sujeta a grandes cambios ,dependientes de: factores internos dados por la constitución genética de las plantas, de factores externos ambientales que afectan los procesos fisiológicos de las mismas y de la interacción de ambos efectos (Carámbula,1977).

Según el mismo autor los principales factores que afectan el crecimiento de las pasturas son: el suelo , el clima, la composición botánica y el manejo del pastoreo.

1. Cambios en la composición botánica :

El alto número de especies y sus diferentes características confieren a nuestras praderas naturales una gran estabilidad en el tiempo, en términos de composición botánica y rendimientos relativos (Methol, 1992).

Odum(1979) afirma que :en las comunidades naturales un número relativamente pequeño de especies controla a menudo la comunidad , y de ellas se dice que son dominantes. Agregando que esto no significa que las especies raras más numerosas no sean importantes. Lo son, en efecto,porque ocasionan básicamente diversidad, aspecto igualmente importante de la estructura de la comunidad. La eliminación de las especies dominantes se traduciría en cambios importantes no solo en la comunidad biótica, sino también en el medio físico (en un microclima) en tanto que la supresión de una especie que no sea dominante provocará un cambio mucho menor. Por regla general las especies dominantes son en sus respectivos grupos tróficos, las que presentan mayor productividad.

La posibilidad de cambios en la composición botánica y productividad del tapiz, así como la velocidad de la regeneración de esos tapices con cambios en el manejo del pastoreo depende de la interacción de algunos factores, a saber: 1) Límites edáficos o

climáticos para la vegetación 2) Fertilidad del suelo 3) Estado actual de degradación 4) Frecuencia de especies deseables y 5) Banco de semillas .Estos últimos factores representan la memoria genética del ecosistema, que debe conservar la suficiente diversidad genética para hacer reversible la situación de manejo inadecuada, y para optimizar la utilización del recurso natural a bajo costo. Cuando se modifican factores de manejo del pastoreo, asociados al sentido de la presión de selección, se puede invertir la tendencia evolutiva anterior, rompiéndose la estabilidad del disclímax previo (Millet, 1994).

El mismo autor afirma que no se conoce actualmente cuanto tiempo se requiere para que nuestras pasturas nativas llegen a un equilibrio entre la composición de la pastura y el manejo, ya que el único tapiz que puede estar en un equilibrio más o menos permanente es el continuo, como resultado de una prolongada selección natural y adaptación al régimen de pastoreo selectivo con baja disponibilidad.

Es conocido que las especies vegetales difieren grandemente en su habilidad de resistir al pastoreo ; recuperar su crecimiento y mantener su posición competitiva en la comunidad. La adaptación al pastoreo puede ser el resultado de una tolerancia al pastoreo (tolerancia a la defoliación y rápido rebrote) o escape al pastoreo por su forma de crecimiento o por disuasivos químicos (Caldwell, 1991).

Asimismo expresa el mismo autor que la recuperación luego de una defoliación ha sido correlacionada con el nivel de carbohidratos de reserva. Diferencias en este aspecto entre especies de plantas, sujetas a diferentes tipos de defoliación, o una misma planta en diferentes períodos del año han sido generalmente usados para explicar la susceptibilidad a la defoliación (Caldwell, 1991).

El número, ubicación y actividad de los meristemas son importantes factores limitantes para el reestablecimiento del follaje (Caldwell, 1991)

La reacción de una planta al pastoreo depende de varios factores, siendo los más importantes : la intensidad, frecuencia y momento en que tiene lugar la remoción del material foliar (INTA-FAO, 1978).

La frecuencia e intensidad de cortes modifica la cantidad de meristemas foliares ,los niveles de energía disponibles para los mismos y las tasas de crecimiento de los rebrotes (Formoso, 1995).

Cuando la intensidad de uso de las comunidades se incrementa las mismas reaccionan en forma similar independientemente de su localización. Esto se refleja por cambios en la composición botánica, con un incremento de especies rastreras anuales y mayor porcentaje de suelo desnudo al disminuir la presión de pastoreo (César, 1991, cit. por Olmos, 1992).

Especies estrechamente relacionadas responden con mayor prontitud y fuerza a los mismos factores ambientales (Fogg, 1973).

La respuesta de cada especie no es independiente de la reacción de otras, Formoso (1991), trabajando sobre suelos de basalto medio identificó dos grupos de especies que poseen una estrecha correlación entre sí dentro de cada grupo, pero no con las especies del otro grupo. El primer grupo está integrado por: **Stipa setigera**, **Piptochaetium stipoides** y **Coelorhachis selloana**. Toda decisión operativa que incremente a una, favorecerá a las restantes dada la alta asociación entre ellas. Por consiguiente el aumento de la frecuencia de estas especies se traducirá como una recuperación de la comunidad y una respuesta positiva a la técnica de manejo aplicada.

Por otro lado el grupo de especies conformado por: **Andropogon ternatus**, **Bothriochloa laguroides**, **Eustachis bahiensis**, **Paspalum plicatulum** y **Panicum milioides**, poseen una estrecha relación entre sí pero no con las anteriores. El incremento de una de estas especies traerá aparejado el incremento de las restantes y dado que la mayoría no son buenas forrajeras no sería aconsejable utilizar como índice las que sí lo son, (**Panicum milioides**), porque la calidad productiva del conjunto es mediocre.

Debe tenerse en cuenta asimismo que la composición botánica está afectada por el ciclo de las especies (Blatman, 1966, cit por Rodríguez y Rodríguez, 1987).

Bajo condiciones en que la producción vegetal está sujeta a frecuentes, pequeñas diferencias en la respuesta fenotípica parecen caracterizar fuertemente a las especies competitivas, (Grime, 1983).

Además de la composición botánica, el cambio en las comunidades puede determinarse a través de la proporción de las diferentes formas de vida presentes, fundamentalmente especies de hábito erecto y las de hábito de crecimiento rastrero. Cuando se

incrementa la carga animal predominan especies rastreras como **Axonopus affinis**, **Paspalum notatum**, **Paspalum alium**; en cambio al disminuir la carga animal predominan especies como **Andropogon lateralis**, **Schizachirium paniculatum** y **Coelorhachis selloana** (Berreta et al.,1990)

2. Cambios en la estructura y morfología de las especies :

Otro aspecto que se modifica en las comunidades es su forma de respuesta al impacto por su utilización. Detlinger et al.(1986), cit. por Olmos(1992) , detectaron cambios en la estructura y morfología de plantas. Presentando hojas más pequeñas, plantas enanas, y ecotipos más postrados de la misma especie al aumentar la intensidad de uso, así como cambios en la distribución vertical del forraje.

La mayoría de las especies perennes postradas que se adaptan al pastoreo forman muchos brotes o macollos basales en las primeras épocas del período de crecimiento, pero no hay un incremento de la longitud de los entrenudos hasta que las plantas se hallan muy próximas a la floración (Evans y Grover,1940, cit. por Semple,1974).

De esta manera los puntos de crecimiento quedan por debajo del nivel de defoliación manteniendo una cubierta de césped espesa y vigorosa, aún sometida a pastoreo intenso, mientras las condiciones de humedad del suelo y su contenido de nutrientes, así como la temperatura sean favorables.(Semple,1974).

Si por ejemplo en un manejo continuo no contamos con períodos de reposo entre pastoreos , estaremos favoreciendo a las especies postradas (**Papalum notatum**,**Axonopus spp.**) cuyos rebrotes no dependen de sustancias de reserva sino del área foliar remanente y no tienen en esas condiciones competencia por luz (Millot,1994).

Si por el contrario los períodos de reposo son demasiado largos el crecimiento de la pastura también se reduce. La falta de luz en la base de los tallos disminuye el macollaje, y las hojas viejas residuales son fotosintéticamente menos activas. El sombreado que realizan los pastos altos puede disminuir la frecuencia de las especies estoloníferas (gramillas) y leguminosas presentes, con lo que el tapiz tiende a abrirse y perder densidad,siendo ocupados los espacios libres por malezas de mediano porte (Methol,1989)

3. Cambios en producción y calidad :

Cambios morfológico estructurales de las comunidades llevan a cambios en la productividad primaria (Menghi,1976, cit. por Olmos,1992)

Según Smethan (1981) el efecto del corte o pastoreo consiste en devolver a la planta a un estado de crecimiento fisiológicamente más joven. El grado en que esto resulta exitoso para mantener la calidad (medida en proporción de hojas) depende de la frecuencia de corte.

Broughan (1959,1960), cit. por Smethan (1981), dice que la sincronización de la intensidad de defoliación y frecuencia tiene un efecto diferencial no sólo sobre la composición botánica, sino también sobre el rendimiento de las especies.

El mismo autor afirma que hay indicios de que el contenido de energía digestible será máximo con una utilización bastante frecuente, mientras que el rendimiento máximo de energía digestible por unidad de superficie ocurrirá en lugares donde el intervalo transcurrido entre cortes o periodos de pastoreo son medianamente largos.

Según Hunt (1963), cit. por Morley (1981) en algunas situaciones particulares se pueden producir desviaciones del patrón "a menores frecuencias de defoliación mayores rendimientos de forraje".Este autor observó que defoliaciones poco frecuentes y altos Indices de Area Foliar pueden acelerar las Tasas de senescencia y muerte del tapiz,a menudo sin compensación por nuevos rebrotes.

Normalmente el crecimiento vegetativo joven de una pastura es de alta digestibilidad y sólo en el caso que las pasturas puedan crecer hasta alcanzar un estado de madurez cercano a la floración, la digestibilidad comienza a disminuir en forma notable (Smethan,1981)

Desde el punto de vista productivo interesa tener un tapiz con hojas jóvenes, ya que la hoja tiene su fotosíntesis máxima al completar la expansión y luego declina gradualmente (Jewiss y Woledge,1967).

El manejo del pastoreo afectará el valor nutritivo de la pastura a través del control del estado de crecimiento (Smethan,1981).

Olmos (1992) trabajando sobre un campo natural de Caraguatá , aplicando cuatro tratamientos de pastoreo informa que la calidad de la pastura estuvo determinada preponderantemente por la relación Verde/Seco del forraje ofrecido a los animales, ya que la variación en la digestibilidad de la fracción verde forraje de mayor calidad varió muy poco.

Rodríguez y Rodríguez (1987), trabajando también sobre pasturas naturales en la zona de Caraguatá observaron que la digestibilidad de la materia orgánica fue afectada negativamente al aumentar el porcentaje de Restos Secos en la disponibilidad total.

Para Smethan (1981) un buen manejo del pastoreo tiene dos objetivos principales. El primero de ellos consiste en producir una cantidad máxima de forraje y el segundo es asegurar que la mayor cantidad posible del alimento sea comido por el animal en pastoreo.

Se obtuvo una mayor producción de una pastura mediante el empleo de intervalos de descanso moderadamente largos entre pastoreos, que mediante el uso de períodos de descanso cortos. Pero períodos de pastoreo frecuentes resultaron en una producción igualmente elevada si se dejaba un área foliar suficiente en la pastura después del pastoreo (Brougham,1960, cit por Langer.1981).

4. Intensidad del pastoreo :

Broughan(1956) cit. por Formoso y Allegri (1979), indica que cuando más bajo sea el corte, menor será la velocidad de rebrote, como resultado de un menor IAF remanente.

Sin embargo informa Tayler y Rudman (1967), cit por Formoso y Allegri (1979) niveles más bajos de defoliación aumentaron la producción de pasto.

Reid(1967),cit. por Formoso y Allegri(1979), explica similares resultados indicando que probablemente se debían a que el corte bajo, al inhibir la formación de espigas , aumentaba la producción de hojas y consecuentemente el rendimiento.

La especie animal en pastoreo también tiene efectos sobre la composición botánica y la producción de forraje, Arosteguy (1984) informa que la producción neta de pasto parece ser sustancialmente mayor en pasturas pastoreadas por ovinos que en pasturas pastoreadas por vacunos, aunque el efecto inverso también se ha confirmado. Esta menor producción en pasturas pastoreadas, a la misma altura, por vacunos fue explicada por una menor densidad de macollos.

Asimismo comunica que en experiencias donde se incluyeron parcelas pastoreadas por ambas especies, la Tasa de Producción Neta y el número de macollos por unidad de área de las pasturas pastoreadas por ovinos o por ovinos y vacunos fue mayor que en aquellas pastoreadas por bovinos.

El manejo de la defoliación afecta la población de macollos y los cambios producidos pueden ser extremadamente rápidos y ocurrir en cortos periodos de tiempo. Esta sensibilidad en el número de individuos a cambios de fitomasa aérea explicaría en parte la mayor densidad de sitios de crecimiento encontrada bajo pastoreo continuo comparado con el pastoreo rotativo (Birchman, cit. por Arosteguy, 1984).

5. Otros efectos animal-planta :

Respecto al efecto del pisoteo en praderas naturales Methol (1981) considera que es posiblemente poco importante salvo en campos bajos o suelos mal estructurados. En condiciones de exceso de humedad el pisoteo también ocasiona una importante destrucción del material muerto en periodos de sequía.

La tolerancia al pisoteo de las especies varía por diferencias en características estructurales por ejemplo hojas con prefoliación conduplicada son más resistentes que hojas rollizas, el porte rastrero por rizomas o estolones también confiere cierto grado de tolerancia (Frame, 1966)

Asimismo la presencia de animales en una pastura acelera el ciclaje de todos los nutrientes en el sistema suelo-planta-animal, en especial de Nitrógeno (Smethan, 1981).

Existe cierta evidencia, (O' Connor, 1966, cit. por Smethan, 1981), de que las dotaciones realmente altas promueven un mayor ciclaje de

nutrientes que las dotaciones moderadas, y por tanto mayores rendimientos de forraje. Pero esto solo ocurre cuando los niveles de nutrientes en el suelo se encuentran por debajo de aquellos requeridos para obtener un crecimiento vigoroso de las plantas.

El mismo autor informa también que a través de la orina y heces los animales también producen un cambio grande en la composición botánica de la pastura. Al acelerarse el ciclaje de Nitrógeno las gramíneas se ven estimuladas y las leguminosas reprimidas.

La biomasa microbiana es la fuerza directriz que se encuentra detrás de las transformaciones de la materia orgánica y del ciclaje de nutrientes del suelo (Smith,1994,cit por Morón,1994)

La biomasa microbiana representa en promedio del 1 % al 3% del carbono orgánico del suelo pero por ser una fracción muy lábil es capaz de reciclar cantidades significativas de nutrientes esenciales en cortos períodos de tiempo . Constituye un poderoso indicador para estimar cantidades de nutrientes disponibles para las plantas, así como para interpretar de manera más fiel el alcance de las prácticas de manejo que se apliquen (Baraibar,1992).

La autora informa acerca del efecto que produjeron diferentes manejos del pastoreo en campos naturales del área basáltica sobre la biomasa microbiana y su incidencia sobre la nutrición vegetal.

Pastoreos intensivos durante dos días y períodos de descanso de treinta días favorecieron el crecimiento de la biomasa microbiana zimógena que se nutre a expensas de las deyecciones de los animales y de la descomposición de restos orgánicos provenientes de las raíces muertas, excreciones radiculares,etc. Con descansos de sesenta días la biomasa microbiana representó el 50% de la cuantificada a los treinta días de descanso y probablemente esté constituida por otro tipo de microorganismos, grupos especialmente rizosféricos o que establecen asociaciones con plantas. Con períodos de descanso de noventa días o más , la biomasa microbiana se recupera pero con alta dependencia de las condiciones que promueven el desarrollo vegetal , por ejemplo: fertilizaciones,lluvias, etc.

Observó además diferencias contrastantes en valores de biomasa microbiana entre un campo natural bajo pastoreo continuo (250-500 Kg C ha⁻¹) y bajo pastoreo rotativo (700-2.200 Kg C ha⁻¹).

Concluyendo la autora que si bien las fluctuaciones en cortos períodos pueden ser muy altas al influjo de factores ambientales, el manejo a largo plazo imprime diferencias significativas en los valores de biomasa microbiana, y la constituye en una medida de valoración del potencial productivo del campo

6. Otros factores ambientales :

Factores agrometeorológicos del año considerado y la posición topográfica afectan el equilibrio entre especies y la productividad.

Diversos autores nacionales han observado que factores climáticos del año considerado (temperaturas y lluvias) tienen un efecto muy significativo en la producción de forraje (Olmos, 1992; Berreta, 1994; Zunino et al., 1989; Berreta y Bemhaja, 1994).

Respecto a la topografía, Odum (1979) dice que diferencias microclimáticas muy importantes son creadas por características topográficas del paisaje. Las diferencias de temperatura, humedad, evapotranspiración y otros factores se traducen a menudo en comunidades totalmente distintas en pendientes opuestas de un mismo valle.

B. ANTECEDENTES.

1. Del sitio experimental :

Mérola y Rodríguez (1995), trabajando en el mismo módulo experimental (período 1990-91) detectaron una mayor producción total de forraje con pastoreos más frecuentes (cada 20 y 40 días), siendo el tratamiento más frecuente el único que superó la producción media anual, los mayores aportes se registraron fundamentalmente en primavera-verano.

Saldanha (1992), evaluando en promedio tres años de la misma pastura (1990-91-92), observa que si bien no se observan tendencias productivas claras por efecto de los tratamientos, se

destaca el tratamiento con menor intervalo entre pastoreos (20 días) con mayor producción al cabo de los tres años. Dicha superioridad respecto a la media de todos los tratamientos fue incrementándose a través de los años (96%, 110% y 134%). La superioridad productiva del tratamiento 20 días entre pastoreos se pone en evidencia a partir de la primavera del año 1991. Mostró además la máxima estabilidad estacional para verano, otoño, invierno y primavera con respecto a la media de todos los tratamientos y años analizados.

Respecto a la composición botánica Mérola y Rodríguez (1995) establecen para el período 1990-91 que las Gramíneas fueron las que realizaron la máxima contribución relativa en todos los manejos (con un máximo en el tratamiento 20 días entre pastoreos : 76%), seguidas en orden decreciente por el grupo Graminoides (Juncáceas, Cyperáceas, Liliáceas), Malezas Enanas (**Dichondra microcalyx**, **Oxalis spp.**), Leguminosas (**Desmodium incanum**, **Adesmia bicolor**), Malezas Menores (**Verbena montevidensis**, **Acicarpa tribuloides**) y en el último lugar, casi sin aporte Malezas de Campo Sucio (**Eryngium horridum**).

Dentro de las Gramíneas, las de mayor contribución porcentual en la biomasa disponible fueron las perennes estivales (**Paspalum notatum**, **Setaria geniculata**, **Andropogon ternatus**) siendo el tratamiento 60 días el que presentó el mayor índice de estivalidad. El tratamiento con menor frecuencia de pastoreos tuvo la menor relación estivales/invernales y el mayor rango de variación anual en este índice. La estacionalidad del tapiz presentó valores extremos con pastoreos cada 20 días como consecuencia de la mayor contribución de las Paníceas con predominancia de *Paspalum notatum*.

Saldanha (1992), evaluando tres años de experimentación, considera que las mayores diferencias entre tratamientos debidas a la composición botánica de los mismos se registraron durante el primer año, tal vez como consecuencia de las inusuales condiciones ambientales (estrés hídrico y bajas temperaturas), diferenciándose claramente los más frecuentes (20 y 40 días entre pastoreos) de los más aliviados; siendo más semejantes las pasturas de estos últimos tratamientos. En los años siguientes los tratamientos 40 y 60 días entre pastoreos son los tapices que se diferencian más de los tratamientos extremos, y concluye que no existe una tendencia estable asociada a los tratamientos

Respecto al efecto de la frecuencia de defoliación sobre la calidad de esta pastura Mérola y Rodríguez (1995) informan que los tratamientos con pastoreos aliviados favorecen la mayor contribución de pastos duros y ordinarios, en tanto que tratamientos frecuentes a intermedios (20 a 60 días de reposo) favorecen la contribución de pastos finos y tiernos. El mayor índice de valor cultural de la pastura se observó con pastoreos cada 60 días y el menor con alivios de 80 días.

2. Producción de forraje en la zona vs. frecuencia de cortes :

Meirelles y Riani (1988), estimaron producción de forraje según tres frecuencias de corte en suelos de diferente profundidad desarrollados sobre basalto (Unidad Itapebí-Tres árboles) y observaron una mayor producción anual total con cortes mensuales en relación a los cortes estacionales para todos los tipos de suelo. Consideran que esto estaría relacionado con un crecimiento rápido, con tejidos vegetales jóvenes, mientras que en los períodos de descanso estacionales la senescencia de hojas afectaría el mejor aprovechamiento de la luz.

Asimismo informan que el ritmo más frecuente de cortes no permite una buena floración de las especies, lo que se consigue con cortes menos frecuentes; esta falta de semillazón de las especies podría afectar la persistencia de las mismas.

La producción estacional, al igual que los cortes mensuales, es mayor a medida que aumentó la profundidad de los suelos y también la calidad de las especies.

Sobre los suelos de profundidad media (40 cm) los meses de menor crecimiento fueron Mayo y Enero, ambos con variaciones anuales reducidas; y el mayor crecimiento diario registrado ocurrió en Octubre-Noviembre con un 27% del total de 4.468 Kg MS/ha, en los meses de Marzo-Abril también ocurrió un buen crecimiento con un 19% del total, repartidos en partes aproximadamente iguales.

El contenido de agua en el forraje tuvo los mayores valores en el Invierno (Julio) y Primavera (Setiembre), y los menores en Diciembre y Enero.

Las mayores variaciones ocurrieron en el mes de Diciembre, cuando la Tasa de Crecimiento varía de 5,7 a 20,7 KgMS/ha/día

siendo el Coeficiente de Variación igual a 72%. Los meses invernales tuvieron menores desvíos en estos suelos que en los profundos.

En estos suelos predominaron las especies estivales aunque con una frecuencia algo menor que la de los suelos profundos (60%), registrándose en el conjunto de las parcelas un aumento de la frecuencia de las especies invernales, mientras que fuera de ellas hay un mayor predominio de especies estivales.

Zunino y Baptista (1989) trabajando sobre las mismas pasturas y aplicando iguales tratamientos que Meirelles y Riani (1988), luego de dos años de evaluación, confirman la superioridad productiva de los cortes mensuales. Los que habrían permitido a la pastura alcanzar un Índice de Área Foliar óptimo o muy cercano al mismo, mientras que en los tratamientos de cortes bimensuales y estacionales la masa vegetal fue menos eficiente.

Consideran que esto se haría más acentuado en suelos de mayor productividad, ya que en suelos con menores rendimientos podrían permitirse intervalos mayores sin que el crecimiento se reduzca marcadamente

Relacionando la Tasa de Crecimiento diaria con los distintos tratamientos concluyen que esta fue superior en los cortes mensuales y que en aquellos casos donde esta relación no se confirma se debe a que los tratamientos de corte bimensual y estacional posibilitaron una recuperación de la pastura frente a condiciones adversas.

Si bien en cuanto a productividad anual el corte mensual se manifestó muy favorable su efecto sobre el mantenimiento de las especies no sería tal, puesto que al disminuir marcadamente la floración trae como consecuencia la posible extinción de las mismas, lo que implica una cierta degeneración del campo. Balanceando ventajas y desventajas de los tratamientos los autores consideran conveniente que el período de descanso de la pastura sea de treinta a sesenta días, corroborando lo planteado como probable por Meirelles y Riani (1988).

Asimismo afirman, categóricamente, que entre las causas de variabilidad de la producción los factores climáticos desempeñan un rol de gran importancia, como se hace evidente a través de las modificaciones producidas a esta a lo largo de tres años. La

mayor sensibilidad a los factores climáticos se manifiesta en los suelos superficiales que mostraron respuestas positivas o negativas inmediatas, especialmente relacionadas al factor agua.

3. **Paspalum notatum** : primera especie de dichas pasturas.

Respecto a **Paspalum notatum** , especie de carácter dominante en la vegetación de suelos basálticos y por lo tanto determinante en la respuesta a los diferentes manejos, Berretta (1994) informa que este pasto es una de las pocas especies que se encuentran tanto en suelos profundos como superficiales , excepto en las partes muy superficiales y pedregosas.

Es frecuente en tapices de suelos profundos , donde el tapiz se mantiene bajo, siendo perjudicada en tapices altos con acumulación de forraje y restos secos debido a su porte que lo hace poco apto para competir por luz frente a plantas de porte erecto y hojas largas. En estos casos sus hojas se alargan y la macolla reduce su diámetro , perdiendo su vigor.

En suelos superficiales reinicia su crecimiento antes que en los profundos y en veranos relativamente secos se mantiene mejor que otras especies estivales, tornándose en estos casos la especie mas importante de la vegetación.

Según Grun y Ferrés (1994), vegeta desde Setiembre-Octubre, manteniéndose verde aún en veranos secos. Florece y sazona desde Diciembre hasta Marzo , durante el invierno se mantiene en latencia sin mostrar formación de nuevas hojas. Por la característica de sus estolones fuertes y arraigados es valiosa protectora del suelo .

En el Uruguay se encuentran dos variedades : **Paspalum notatum var. notatum**, común en el sur del país y **Paspalum notatum var. latiflorum** más común en el norte del país donde conforma tapices cerrados con **Axonopus affinis**. como forrajera es mas productiva que la variedad notatum.

En campos muy pastoreados las macollas se desarrollan apretadas contra el suelo, lo que hace a la especie tolerante al pastoreo intenso, aún de lanares.

Por sus características fisiológicas y hábito postrado posee mejores condiciones de competitividad bajo pastoreo continuo en relación a las especies perennes invernales deseables. Su hábito postrado resulta en una mayor área foliar remanente por lo cual tiene comparativamente a igual altura más carbohidratos de reserva, del 12% de la Materia Seca, superior a especies que como **Stipa setigera** (4,3 %), **Bromus auleticus** (2,3 %), y **Poa lanígera** (2,0 %). Esto tiene gran incidencia en las interrelaciones a nivel de tapiz con las consecuentes connotaciones en su manejo (Formoso, 1986, cit. por Millot et al., 1987).

Por otra parte se ha detectado en la rizósfera de esta especie microorganismos altamente eficientes (**Azotobacter paspali**) en la fijación de Nitrógeno y absorción de fósforo en situación simbiótica, adaptados a promover nutrientes en ambientes carenciales. Esta simbiosis ha llegado a fijar en potencia más de 90 Kg de Nitrógeno por hectarea al año (Dobereiner et al., 1971, cit. por Millot et al., 1987).

Por su parte Berretta (1994) confirma que es resistente a excesos de pastoreo, y tiende a cubrir el suelo y extenderse por sus estolones. En inviernos poco rigurosos tiene un escaso crecimiento que se detiene cuando se registran heladas.

Carbajal et al. (1987), estimaron producción y calidad de esta especie bajo condiciones de campo, creciendo sobre un Brunosol Eutrítico típico originado sobre sedimentos limosos de la Formación Fray Bentos, y observaron que la Tasa de Crecimiento diaria fue máxima en verano (25,74 Kg MS/ha/día), luego descendió en otoño (7,5 Kg MS/ha/día), y tuvo una marcada disminución en invierno donde detuvo su crecimiento. En el período Mayo-Julio presentó una muy buena producción dentro de las especies estivales (1,53 Kg MS/ha/día), rebrotando en primavera (16,88 Kg MS/ha/día), y en el período Noviembre-Diciembre alcanzó un crecimiento de 17,10 Kg MS/ha/día, superior a la manifestada por *Paspalum dilatatum* en las mismas condiciones de crecimiento.

La producción acumulada al cabo del año de evaluación fue de 3.500 Kg MS/ha, de las cuales el 50% las produjo en el período de verano.

El nivel de Proteína Cruda de la especie fue el mayor durante el período invierno-primavera dentro de las especies estivales, llegando

a un máximo de 14,12% en primavera para luego descender significativamente (50%) a principios de verano. La tendencia seguida por este parámetro fue similar a la mostrada por el promedio de las estivales. Los autores concluyen en que **Paspalum notatum** es una gramínea estival con una buena calidad y un buen nivel de producción de forraje.

Rodríguez et al. (1973), en un estudio sobre el valor nutritivo de esta especie en Florida (U.S.A.), concluyen que las concentraciones de Proteína Cruda eran altas con una adecuada suplementación de nutrientes; indicaron asimismo que la digestibilidad de esta forrajera es alta.

Montgomery et al. (1972), en un ensayo sobre el efecto de la edad y la estación en la calidad de la especie, en condiciones de cultivo y con una importante dosis de fertilización, informan que el porcentaje de Proteína Cruda decayó pese a la fertilización a principios de verano, manteniendo valores altos en otoño y primavera. Los valores registrados por los autores fueron altos y oscilaron entre 7,5% y 14,5%.

Podestá (1981) y Ferrés (1982) hallaron un alto valor de tejidos digestibles en esta especie, señalando el segundo autor una prolongada apetecibilidad por el ganado.

Respecto a su potencial productivo Moir (1964), en un estudio sobre la potencialidad de las pasturas nativas del Uruguay, determinó rendimientos promedio de 6.300 Kg MS/ha/año en pasturas donde *Paspalum notatum* y *Axonopus* spp. era dominantes.

Formoso y Allegri (1979), trabajando con la especie bajo condiciones de corte (seis cortes anuales, con intervalos diferentes entre ellos), obtuvo un comportamiento productivo muy bueno. En el corte de Marzo se mostraba agresivo ocupando lugares de plantas muertas, en algunos casos estos lugares eran compartidos con especies de hábito más erecto como **Setaria spp.**, y la mayoría de las plantas se hallaban en floración. Luego hasta Julio no se mostró agresivo, pero sí abundante, aunque con escaso crecimiento (el crecimiento en esta época se dió básicamente de macollas nuevas). Durante el invierno el forraje acumulado en pie fue quemado por las heladas.

Leukel y Barnette (1935) determinaron en estudios sobre esta especie que el corte frecuente aumenta el porcentaje de proteína, el rendimiento verde y seco, y disminuye el porcentaje de Materia Seca respecto al corte menos frecuente, o al corte único en la madurez.

III. MATERIALES

A. UBICACION :

Este experimento está ubicado en el potrero n° 35 de la E.E.F.A. Salto, Ruta 31, Km. 21, el cual consta de 50,4 ha en las que ocurren diferentes suelos (Litosoles, Brunosoles éútricos y subéútricos , muy , moderadamente y poco profundos) , y en parte del cual hace más de 35 años se realizaron cultivos agrícolas (campo reestablecido). Ha estado sometido al manejo del pastoreo tradicional en la zona (pastoreo continuo, con 0.8 UG/ha y relación L/V de tres aproximadamente).

B. MODULO EXPERIMENTAL :

1. Diseño del módulo experimental :

El mismo consta de aproximadamente dos hectáreas divididas en cuatro parcelas iguales (46 x 105 m) ,las cuales a partir de setiembre de 1989 han sido sometidas a tratamientos diferenciales de pastoreo rotativo.

2. Suelos y topografía :

El suelo corresponde a un Brunosol poco profundo, similar a los de la Unidad Curtinas, pero como se observa del análisis efectuado es de menor pH y menor fertilidad (% de M.O.), que lo descrito por el M.A.y.P. ,Dirección de Suelos y Fertilizantes (1979) , debido tal veza un inadecuado uso agrícola.

Cuadro 1: Análisis químico del Brunosol correspondiente al Módulo Experimental (Potrero 35,E.E.FA.,Salto).

Prof. (cm)	ph (H O)	ph (KCl)	M.O.(%)	Kmeq/100gr	Pp m(Bray I)
0 - 5	5.45	4.5	3.95	0.33	3.5
5 - 10	5.65	4.55	3.55	0.23	2.0

Fuente: Bentancour et al., 1991.

El módulo está ubicado sobre una ladera con exposición al Norte y presenta una pendiente de 2-3%.

3. Pastura :

El tapiz vegetal en el inicio del experimento (1989) se caracterizaba por estar muy degradado : predominaban malezas enanas y gramíneas estivales de bajo porte (**Paspalum notatum, Schizachyrium spicatum, Aristida spp.**), y la presencia de invernales (a excepción de **Piptochaetium montevidensis**) era mínima. La frecuencia de **Bacharis coridifolia** lo hacía un campo sucio, en algunas zonas específicas predominaba **Eryngium horridum**. Su estado era malo (plantas poco vigorosas, de escaso tamaño y macollamiento) debido en parte a las bajas temperaturas y sequía a la que fue sometida la región en el período anterior (Saldanha, 1992).

C. PERIODO EXPERIMENTAL :

El período analizado abarcó desde el verano 1991-92 hasta la primavera del año 1992 inclusive.

D. CLIMA Y METEOROLOGIA.

Las coordenadas del sitio experimental son: 31° 23' Latitud Sur ; 57° 58' Longitud Oeste ; Altitud: 46 m ; localizándose según la zonificación climática realizada por Bergeiro (1947, cit. por Durán ,1991) en la zona Norte; mientras que en la zonificación realizada por Orecchia (1962, cit. por Durán, 1991) , en base a la clasificación de Thornthwaite (1948) , se ubica en la zona II.C2.B3 (subhúmedo-húmedo mesotermal). La que corresponde a un Índice Hidrico entre 0 y 20 , y una Eficiencia Térmica (Evapotranspiración potencial) entre 85,5 y 99,7 cm.

* El período promedio libre de heladas para el área de Salto es de 318 días, siendo la fecha media de la primera helada el 18/6 y la de la última el 02/8 (Corsi y Genta , 1992).

* El cálculo de la ETP para la determinación del Déficit hídrico mensual se realizó mediante una modificación del método de C.W. Thornthwaite realizada por Clara (1983).

Cuadro 2: Temperaturas ,Precipitaciones ,ETP ,Déficit hídrico y heladas ocurridas en el período Diciembre 1991-Noviembre 1992.

Mes	T°media (°C) 1991-92	Precipit. (mm) 1991-92	ETP (mm) 1991-92	Balance hídrico(mm) 1991-92	Heladas (n°) 1991 92
Dic	24,8	221,1	124,0	+97,1	-
Ene	25,5	110,0	133,4	-23,4	-
Feb	25,5	89,9	124,7	-34,8	-
Mar	23,8	178,7	114,7	+64,0	-
Abr	18,9	284,8	72,0	+212,8	-
May	15,8	109,5	52,7	+56,8	2
Jun	15,9	54,1	51,0	+3,1	2
Jul	10,2	34,2	21,7	+12,5	9
Ago	13,9	20,2	43,4	-23,2	10
Set	15,8	82,5	51,0	+31,5	1
Oct	18,6	56,0	74,4	-18,4	1
Nov	20,7	59,4	87,0	-27,6	-
Año	x:19,1	Tot:1.300,4	Tot:950		Tot:25

Fuente: Dirección Nacional de Metereología .

Cuadro 3: Temperaturas,Precipitaciones,ETP y Déficit hídrico promedio de treinta años (1961-1990).

Mes	T°media (°C) 1961-1990	Precipit. (mm) 1961-1990	ETP (mm) 1961-1990	Balance hídrico(mm) 1961-1990
Dic	23,5	120,0	114,7	+5,3
Ene	25,0	116,0	124,0	-8,0
Feb	23,9	132,0	107,3	+24,7
Mar	21,6	153,0	99,2	+53,8
Abr	18,1	126,0	66,0	+60,0
May	15,0	99,0	46,5	+52,5
Jun	11,7	81,0	30,0	+51,0
Jul	12,0	73,0	31,0	+42,0
Ago	13,2	70,0	37,2	+32,8
Set	14,9	107,0	45,0	+62,0
Oct	18,0	110,0	68,2	+41,8
Nov	20,7	129,0	87,0	+42,0
Año	x:18,1	Tot:1.316,0	856,1	+459,9

Fuente: Dirección Nacional de Metereología

IV. METODOS.

A. TRATAMIENTOS DE PASTOREO

Las parcelas dentro del módulo fueron pastoreadas en forma intermitente con diferentes periodos de alivio ,20,40,60,80, dias , como consecuencia de este manejo se produjeron en los tratamientos diferentes números de pastoreos/año ,11 , 8,7,4 respectivamente. En primavera estos periodos de descanso entre pastoreos fueron modificados (60 pasa a 40 dias y 80 pasa a 60dias) para adaptar el uso del forraje al incremento de la tasa de crecimiento en esta estación del año.

Los pastoreos se realizaron con altas cargas instantáneas (100 UG/ha) y relación L /V de 2:1 y por esto fueron de corta duración (uno a cuatro dias según tratamiento y época). Los tiempos de ocupación se regularon mediante el control visual del consumo completo del forraje disponible en las parcelas. El objetivo fue reducir la selectividad animal a través de un pastoreo intenso, maximizar la utilización de forraje, e impedir el consumo de los rebrotes en el mismo pastoreo.

Fig. 1 : Cronograma de actividades.

Dias de alivio	Nº de cortes al año	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N
20	11	*	*	**		*	*	*	*	*		*	*
40	8	*		*	*		*		*	*	*		*
60	7	*		*		*			*		*	*	*
80	4				*			*			*		*

B. COMPOSICION BOTANICA.

En cada parcela del módulo se marcaron cuatro transectas fijas de 25 m de largo por 2 m de ancho aproximadamente ,distribuidas en la toposecuencia , a lo largo de las cuales el tapiz fue

caracterizado mediante el método Botanal modificado por Millot (1989) en cada fecha, previo al pastoreo

Se realizaron 25 observaciones por transecta en cada fecha utilizando un cuadrado de 0,1x0,1 m.; es decir se observó un área de 1 m² por fecha y por tratamiento de pastoreo. En cada observación se estimó visualmente la contribución porcentual florística, o sea el aporte relativo que realiza cada especie y los restos secos, en términos de forraje disponible (Kg MS/ha) para el ganado. Para estimarla se tuvo en cuenta la proporción de suelo cubierto por cada especie, su altura, estructura morfológica y contenido de agua.

La Frecuencia Específica Relativa, es el número de veces que aparece una especie determinada en el total de observaciones realizadas. Esta variable fue utilizada para estimar el Tamaño Relativo de dos especies (**Paspalum notatum** y **Desmodium incanum**).

$$\text{F.E.R.} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de muestras en las que aparece una especie.}}{\text{n}^\circ \text{ total de muestras realizadas.}} \times 100$$

Se estimó además en cada muestra la disponibilidad de forraje por el método de Rendimientos comparativos de Haydock and Shaw, 1975; y el área de suelo desprovista de vegetación

La contribución relativa de cada especie se obtuvo mediante la sumatoria de los productos de: la contribución relativa en cada muestra por el correspondiente forraje disponible en ella, dividido la disponibilidad total de pasto en el área estudiada.

$$\text{C.E.R.} = \frac{\sum_{i=1}^{n=25} \text{C.E.R. } i \times \text{D. } i}{\sum_{I=1}^{n=25} \text{D.}} \times 100$$

C. CUANTIFICACIÓN DEL FORRAJE.

1. Disponibilidad :

Se estimó la disponibilidad del forraje, previo a cada pastoreo mediante el corte con tijera de aro a 1 cm del suelo de seis cuadros (0,2 x 0,5 cm) por transecta. Se determinó el peso fresco de cada muestra, colocándola luego en estufa a 60 °C hasta peso constante, obteniéndose así el peso seco de las mismas. Previo al secado se separó manualmente la fracción verde de la seca de algunas muestras seleccionadas al azar, para determinar la proporción de cada fracción en base seca por peso gravimétrico.

2. Rechazo :

Se estimó el forraje remanente luego de pastoreada la parcela mediante el mismo procedimiento usado en la estimación de disponibilidad. Se determinó también fracción verde y seca en base seca.

3. Variables estimadas :

Con el Disponible y Rechazo se obtuvo las siguientes variables:

3.a. Tasa de Crecimiento Diario (Kg/MS/ha/día) : Se calculó para cada período en que la pastura estuvo libre de animales, como la diferencia entre el Disponible y el Rechazo del pastoreo anterior sobre el número de días comprendidos entre ambas mediciones. El crecimiento diario durante los pastoreos se estimó como promedio de las tasas de crecimiento previas y posteriores al mismo.

3.b. Producción Estacional (Kg MS/ha) : Se obtuvo a partir de la variable anterior, considerando cada estación como convencionalmente se definen.

3.c. Consumo (Kg MS/ha/año) : Se estimó como el forraje desaparecido, es decir la diferencia entre el Disponible y el Rechazo de cada pastoreo. Al ser el número de pastoreos variable entre tratamientos se calculó por estación

3.d. Eficiencia de Utilización (%) en base al Disponible : Es el cociente entre el Consumo promedio por pastoreo en cada estación y el Disponible promedio de dicha estación

D. INDICES

1. Indice de Valor Cultural.

Se estimó el valor cultural del tapiz en base a la clasificación por tipos productivos realizada por Rosengurtt (1979). Para construir el índice se asignó un valor arbitrario, del uno al cinco, a cada tipo productivo y se lo multiplicó por su correspondiente contribución relativa, quedando constituido de la siguiente forma :

$$V.C. = (\% T \times 5) + (\% TO \times 4) + (\% O \times 3) + (\% D \times 2) + (\% NA \times 1)$$

T : Tiernos TO: Tiernos Ordinarios O: Ordinarios D: Duros
NA: No Apetecidos

2. Indice de Similitud.

Se ponderó el grado de similitud entre parcelas respecto a su composición específica, a través del siguiente índice planteado por Odum (1979)

$$S = \frac{2C}{A + B} \quad \text{donde } A: \text{ número de especies en la parcela A.}$$

$$B: \text{ número de especies en la parcela B.}$$

$$C: \text{ número de especies comunes a ambas parcelas.}$$

3. Indice de Estivalidad.

Se estimó en base a la contribución relativa de las especies presentes agrupadas según sus ciclos productivos.

$$I.E. = \frac{\sum_{i=1}^n C.E.R. \text{ estivales}}{\sum_{i=1}^n C.E.R. \text{ invernales}}$$

V. RESULTADOS Y DISCUSION.

A. ANALISIS BOTANICO.

La sistematización de la información relativa a frecuencias y contribución específica, obtenida previa a cada pastoreo a través de estimaciones estratificadas (Método Botanal modificado, Millot, 1989), permitió realizar el análisis botánico agrupando las especies por ciclo productivo, grupos morfotaxonómicos, tribus de gramíneas y tipos productivos.

1. Efecto de la frecuencia de pastoreo sobre la contribución relativa por ciclo productivo de las especies.

En los análisis botánicos realizados a través del año en las distintas parcelas las especies estivales aparecieron realizando la mayor contribución al disponible, con un aporte moderado de las especies invernales e ínfimo de las de ciclo indefinido; lo que manifestó el carácter netamente estival del tapiz (Cuadro 4, Anexo 2).

En el tratamiento más aliviado se observó un incremento en la participación relativa de las especies de ciclo invernal e indefinido (*Eryngium horridum*) en detrimento de las estivales, las que sin embargo mantuvieron su predominio en la pastura.

Cuadro 4 : Efecto de la frecuencia de pastoreo sobre la contribución relativa promedio anual (%) por ciclo productivo de las especies.

Parcela	ciclo estival	ciclo invernal	ciclo indefinido
20 días	74,25	25,29	0,46
40 días	74,78	25,08	0,14
60 días	75,73	23,80	0,47
80 días	68,23	29,39	2,38
Media	73,25	25,89	0,86

El Índice de Estivalidad de la pastura, varió a lo largo del año alcanzando en todas las parcelas su máxima expresión en el período verano-otoño y la mínima en invierno-primavera, siendo siempre superior a uno.

Cuadro 5: Efecto de la estación del año y de la frecuencia de pastoreo sobre el Índice de Estivalidad de la pastura.

Parcela	Verano	Otoño	Invierno	Primavera	Media
20 días	4,82	3,52	2,47	1,97	3,19
40 días	5,72	4,43	1,71	2,30	3,54
60 días	5,62	4,93	1,62	2,94	3,78
80 días	4,75	2,56	1,51	1,83	2,66
Media	5,23	3,86	1,83	2,26	3,29

Esta evolución es coincidente con el ciclo productivo de las especies estivales dominantes en la pastura. La disminución invernal del índice es consecuencia de la latencia de muchas especies estivales como del inicio de un período de activo crecimiento de las invernales.

Se observó también en esta estación una tendencia a la reducción de este parámetro al incrementarse el período de alivio entre pastoreos, al verse favorecidas por este manejo las especies invernales que se encontraban en activo desarrollo en ese momento , incrementando su participación en el disponible (Anexo 2).

En primavera el rebrote de las estivales provocó un incremento del índice ,con excepción del tratamiento 20 días de alivio debido a un debilitamiento de las estivales por la frecuente remoción , provocando un rebrote más tardío .

En general los tratamientos extremos mostraron un menor índice promedio anual , aunque su evolución estacional difirió.

Se destacó el tratamiento 80 días entre pastoreos por un menor índice de estivalidad en todas las estaciones y por lo tanto un mayor equilibrio entre ciclos productivos. El tratamiento 60 días fue el que presentó el mayor índice promedio anual.

2. Efecto de la estación del año y de la frecuencia de pastoreo sobre la contribución de los distintos grupos de especies.

Se definieron siete grupos que corresponden a familias y grupos morfológicos, estos son 1) Gramíneas 2) Graminoides (Juncáceas, Ciperáceas y Liliáceas) 3) Leguminosas 4) Malezas de Campo Sucio 4) Malezas Menores 5) Malezas Enanas 7) Restos

Secos. Se detallan en el Anexo 1 las especies comprendidas en cada conjunto

El efecto de la estación del año y de la variación de la frecuencia de pastoreo sobre la contribución relativa promedio anual y la disponibilidad física estacional de los diferentes grupos aparecen representados en la Figura 2 y Anexo 3 .

2.a. Gramíneas

Las gramíneas aparecen en todas las parcelas como el principal componente de la vegetación, incrementando su presencia en verano-otoño y reduciéndola en invierno-primavera , comportamiento que es consecuencia del predominio de las gramíneas de ciclo estival sobre las invernales.

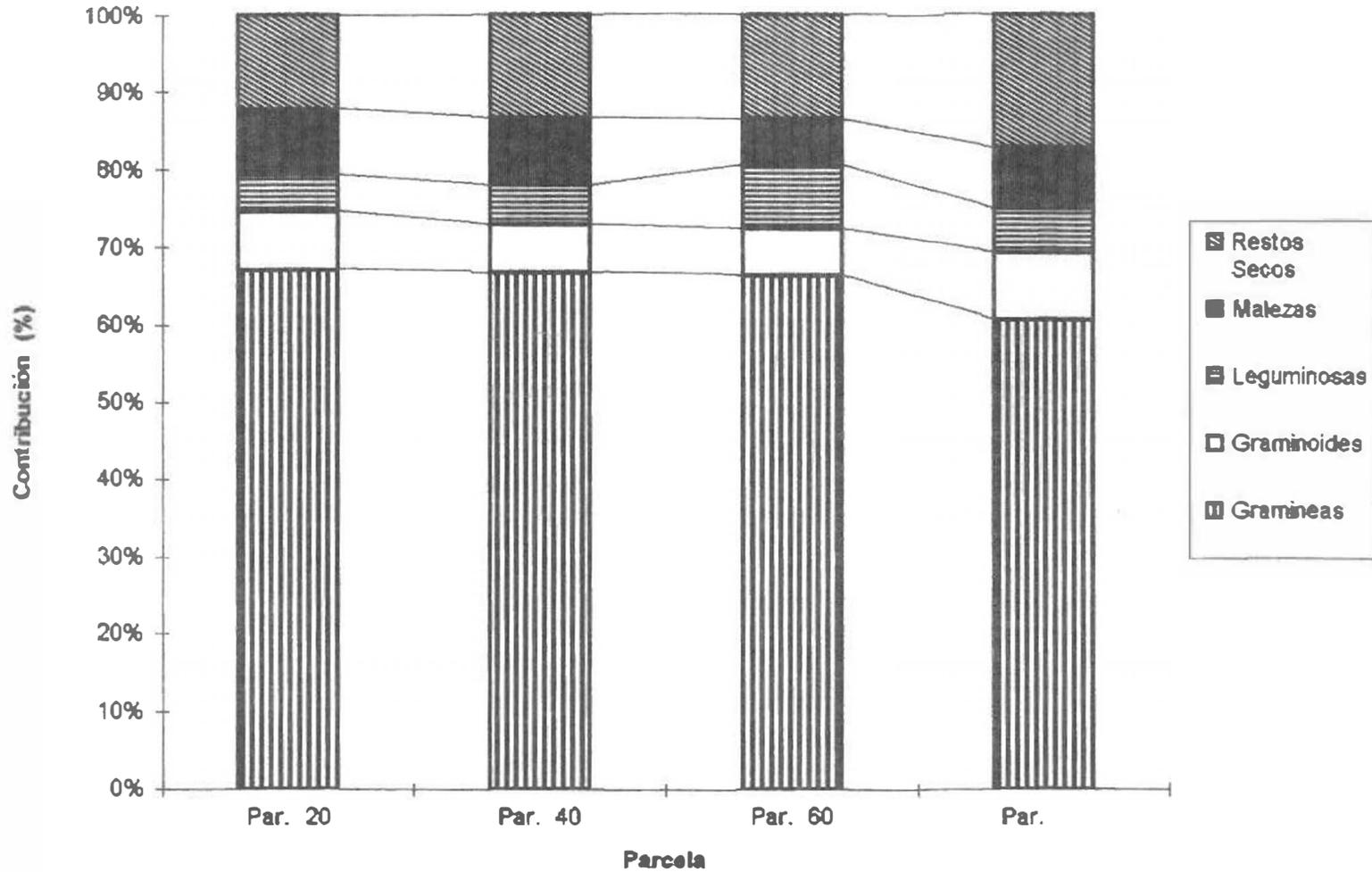
Cuadro 6 : Efecto de la estación del año y de la frecuencia de pastoreo sobre la contribución relativa (%) de las **Gramíneas**.

Parcela	Ver.	Oto.	Inv.	Prim.	Media	C.V. (%)
20 días	75,19	71,17	57,13	65,43	67,23	10,39
40 días	76,57	68,41	55,99	66,15	66,78	11,24
60 días	73,11	65,10	58,31	68,94	66,36	8,34
80 días	66,10	59,99	53,10	63,78	60,74	7,54
Media	72,74	66,16	56,13	66,07	65,28	*
C.V. (%)	6,17	6,38	2,96	2,85	*	10,32

Durante el invierno los espacios libres dejados por las estivales al entrar en latencia son ocupados por gramíneas invernales, graminoides y malezas enanas de los géneros **Oxalis**, **Gamochaeta**, **Richardia** y **Dichondra** .

Se observó en este grupo una tendencia a disminuir su contribución promedio anual con pastoreos menos frecuentes, Mérola y Rodríguez (1995) detectaron en el mismo tapiz ,para el período 1990-91 un comportamiento similar . Comparando los resultados del Cuadro 6 con los obtenidos por estas autoras para el período precedente se observa, para el promedio de todos los tratamientos, una disminución en la proporción de gramíneas en la pastura durante verano-otoño, un incremento de las mismas en el período invernal y un porcentaje similar en primavera (1991). Considerando la contribución promedio anual realizada en cada tratamiento esta fue menor para el período 1991- 92 respecto al período anterior , con excepción del tratamiento menos frecuente

Figura nº 2
 Contribución relativa promedio anual en cada tratamiento de los distintos grupos morfotaxonómicos.



donde fue algo superior . Observando la variación estacional del grupo en cada parcela hay un incremento en su proporción en el período invierno-verano del tratamiento 80 días y en la primavera del tratamiento 60 días respecto a 1990-91, mientras que en el resto de los tratamientos y estaciones fue relativamente inferior .

Respecto a la variación observada en este grupo de especies , la provocada por la sucesión de las estaciones en cada tratamiento fue superior a la provocada por efecto del tratamiento para una estación dada. Durante verano y otoño ocurrieron las mayores diferencias en contribución relativa entre parcelas y en invierno-primavera las menores . Por otra parte las parcelas más aliviadas (60 y 80 días) presentaron menor variación entre estaciones que las más frecuentes (20 y 40 días) y en consecuencia un mayor equilibrio en su contribución estacional.

Asimismo la tendencia del grupo **Gramíneas** a reducir su aporte relativo a menores frecuencias de pastoreo observada en el período bajo análisis se corresponde con una progresiva reducción en su contribución otoñal . La que a su vez está relacionada a un comportamiento similar de las **Gramíneas estivales** durante dicha estación, en los tratamientos 60 y 80 días esta disminución ocurrió también en los meses estivales.

Paralelamente la proporción de **Restos Secos** en la pastura se incrementó en proporción al período de descanso entre pastoreos ; y especialmente en otoño , en el que se observa una clara tendencia creciente . Lo que determinó una mayor intercepción de luz por esta fracción y sombreado de plantas verdes.

El efecto depresivo de la creciente competencia por luz (dada además por una mayor disponibilidad de forraje) durante el período otoñal, estación en que la luminosidad solar decrece ; afectaría mayormente a aquellas especies que poseen metabolismo fotosintético C4. Como la mayoría de las **Gramíneas estivales** , que requieren alta intensidad lumínica (Carámbula, 1981), Esto explica el comportamiento de la fracción en la pastura frente al manejo del pastoreo .

El comportamiento de **Paspalum notatum** , la gramínea estival dominante en la pastura, cuyo hábito de crecimiento postrado la hace muy sensible a este efecto, explicaría en gran medida la respuesta de la pastura a la reducción de la luminosidad que recibe la fracción verde.

Las **Gramíneas invernales**, si bien son menos afectadas por el sombreado al poseer metabolismo fotosintético C3, mostraron una tendencia a reducir su contribución en el otoño hasta el intervalo 60 días entre pastoreos. Incrementaron su presencia en el intervalo 80 días de alivio, probablemente como consecuencia de la presencia de especies y/o genotipos de mayor porte y habilidad competitiva por el factor luz.

En la primavera de la parcela 80 días, que pasó a ser pastoreada cada 60 días, se observó un incremento importante en estas especies; logrando su máximo tanto en términos relativos como absoluto (21,2% y 420,67 Kg MS/ha respectivamente) al verse favorecido su desarrollo reproductivo. La importante disminución de Restos Secos provenientes del invierno habría tenido un efecto positivo en este crecimiento por la mejor luminosidad resultante.

La **relación estival/invernal** de la fracción **Gramíneas** fue en todas las estaciones y parcelas superior a la de la pastura en su conjunto, indicando un mayor desequilibrio entre ciclos productivos. El máximo valor de la relación ocurrió en otoño y el mínimo en primavera, mientras que esto se dió en la pastura en verano e invierno respectivamente.

Cuadro 7 : Efecto de la estación del año y la frecuencia de pastoreo sobre la relación estival/invernal en la fracción **Gramíneas**.

Parcela	Verano	Otoño	Invierno	Primavera	Media
20 días	7,56	7,16	3,03	2,81	5,14
40 días	8,78	9,38	3,59	3,67	6,35
60 días	6,68	10,38	3,34	3,66	6,02
80 días	7,16	5,81	2,97	2,02	4,49
Media	7,54	8,18	3,23	3,04	5,50

Y al igual que en el conjunto del tapiz los tratamientos extremos mostraron un mayor equilibrio entre ciclos de crecimiento.

En relación al período anterior (1990-91), analizado por Mérola y Rodríguez (1995), se observó un incremento en la relación estival/invernal en todas las parcelas. Esto podría deberse en parte a que las especies estivales habrían visto favorecido su desarrollo por las ocurrencia de temperaturas medias superiores al promedio histórico durante gran parte del año.

La ocurrencia de períodos de déficit hídrico en invierno y principios de primavera en el período analizado pudo afectar negativamente el desarrollo vegetativo y reproductivo de las especies invernales y por lo tanto su contribución al disponible, explicando las diferencias con los resultados obtenidos por las citadas autoras.

La disponibilidad promedio anual (Kg MS/ha) de las **Gramíneas** (Cuadro 8) se incrementó con el intervalo entre pastoreos y especialmente en los meses invernales, aunque continuó siendo el período de menor disponibilidad forrajera. En los tratamientos 60 y 80 días entre pastoreos la disponibilidad otoñal fue máxima en detrimento del período estival.

La variación observada entre estaciones del año en cada parcela fue levemente superior a la provocada por el manejo del pastoreo entre parcelas para una misma estación.

Cuadro 8 : Efecto de la estación del año y de la frecuencia de pastoreo sobre la disponibilidad (Kg MS/ha) de la fracción **Gramíneas**.

Parcela	Ver.	Oto.	Inv.	Prim.	Media	C.V. (%)
20 días	1.035	893	380,5	504	703	29,7
40 días	1.144	930	476,5	993	886	27,5
60 días	1.136	1.385	583,1	693	949	36,0
80 días	962	1.489	898,9	1.269	1155	26,4
Media	1.069	1.174,4	584,8	864	904	*
C.V. (%)	8,3	29,4	21,6	32,2	*	38,3

El verano fue la estación en que ocurrieron las menores diferencias en disponibilidad entre parcelas, las que se maximizaron durante la primavera.

Se destacó nuevamente el tratamiento pastoreado con menor frecuencia por su menor variación entre estaciones del año y la máxima disponibilidad promedio anual en el forraje disponible. La variación entre estaciones del año y entre tratamientos, en forraje aportado por gramíneas fue mayor a la observada en términos de contribución relativa, como era lógico esperar.

2.b. Graminoides.

Los graminoides son un grupo de especies de características bastante similares a las gramíneas y aparecen como componentes

menores en este tapiz. Realizan su mayor contribución en el período invernal y la menor en primavera-verano, dado el predominio en este grupo de especies de ciclo invernal (*Carex* sp.). Mérola y Rodríguez (1995) observaron una mayor contribución de estas especies en pastoreos más frecuentes, para el período 1990-91, atribuyendo esto a su hábito rizomatoso o bulboso predominante. Durante este estudio fueron más frecuentes en el tratamiento 80 días entre pastoreos; en particular en invierno. Esto puede atribuirse en parte al efecto de las condiciones meteorológicas particulares del año, con un invierno y primavera relativamente más secos e incluso con déficits hídricos.

Estas especies encontraron mejores condiciones de humedad y temperatura en el microclima creado por la acumulación de forraje, incluso en la parcela 60 días durante el invierno. El pasaje de los tratamientos 60 y 80 días a 40 y 60 días entre pastoreos durante primavera parece haber tenido un efecto negativo sobre el microclima, al eliminarse un volumen importante de forraje acumulado. La disminución en el porcentaje de **Graminoides** (Anexo 3) en la primavera de las parcelas 60 y 80 días entre pastoreos fue relativamente mayor al ocurrido en las otras parcelas que mantuvieron su intervalo. También debe considerarse aquí la presión de selección que ejercen los animales en pastoreo sobre estas especies que permanecen verdes y accesibles, lo que pudo llevar a una reducción diferencial en su participación en el disponible, al incrementarse la frecuencia de pastoreo. Los **Graminoides** realizaron un aporte apreciable durante el verano otoño en tratamiento 80 días entre pastoreos, período en el que ocurrió una disminución en la contribución de las gramíneas. En particular *Papalum notatum*, al ser más sensibles al sombreado (C4 y hábito postrado) provocado por la acumulación de forraje.

La variación observada en su contribución, tanto entre estaciones del año de una parcela como entre parcelas para una misma estación, fue superior a la mostrada por las gramíneas. El otoño fue la estación en que se dieron las mayores diferencias entre tratamientos y los tratamientos más aliviados presentaron una mayor variación entre estaciones del año.

2.c. Leguminosas.

Las leguminosas realizaron una escasa contribución al disponible, que fue mayor en verano e ínfima en invierno. Este comportamiento

está dado por la presencia dominante en el grupo de **Desmodium incanum** (Anexo 6)

Si bien fueron detectadas un número apreciable de especies las leguminosas invernales, representadas por: **Trifolium polymorphum**, **Adesmia sp.**, **Vicia sp.**, **Lathyrus sp.** y **Medicago lupulina**, realizaron una contribución ínfima, que fue máxima en el tratamiento 40 días. Su mínima contribución relativa en el tratamiento 60 días coincidió con la máxima contribución de las leguminosas estivales.

Ante el aumento del período de reposo del tapiz las leguminosas respondieron incrementando su contribución hasta el tratamiento 60 días, disminuyendo sensiblemente en el tratamiento posterior. Comportamiento que se corresponde en buena medida con el mostrado por **Desmodium incanum**, cuyo hábito de crecimiento rizomatoso le habría impedido competir eficazmente por luz con pastos de mayor porte, sumado a la importante acumulación de restos secos que ocurre en el tratamiento 80 días entre pastoreos.

Un comportamiento similar ante la variación de la frecuencia de pastoreo fue reportado por Mérola y Rodríguez (1995) para el período precedente.

La reducción del intervalo entre pastoreos a 60 días que se realizó en el tratamiento 80 días en primavera tuvo un efecto positivo sobre la contribución de las leguminosas (Anexo 3), al disminuir la masa de follaje verde y seco acumulado, y por lo tanto la competencia. Estas alcanzaron una contribución superior a la lograda en la parcela 60 días (que en primavera pasa a 40 días); y que fue además la mayor del año superando al verano y al otoño.

La variación observada en la contribución del grupo entre estaciones del año fue también superior a la provocada por los tratamientos para una estación dada, siendo verano la estación más variable. Entre los tratamientos el que presentó un mayor desequilibrio entre estaciones fue aquel con 60 días entre pastoreos.

2.d. Malezas.

Las Malezas, grupo constituido por: **Malezas Menores**, **Malezas de Campo Sucio** y **Malezas Enanas**; fueron más abundantes en los tratamientos más frecuentes, en los que realizaron su máxima contribución en invierno (Anexo 3). Tendiendo en los más aliviados a hacerlo en primavera, probablemente como consecuencia de la

mayor acumulación invernal de forraje y restos secos, y por las mejores condiciones de crecimiento provocadas por la reducción del intervalo entre pastoreos que se realizó en dichas parcelas durante primavera.

La variación que presentó este grupo fue similar a la observada en gramíneas, siendo invierno y primavera las estaciones más variables, mientras que las parcelas más frecuentemente pastoreadas fueron las que tuvieron mayores diferencias entre estaciones del año.

Las Malezas Enanas fueron el subgrupo con mayor contribución relativa dentro de las Malezas y explicaron en alta proporción su respuesta a la variación de la frecuencia de pastoreo. Comprende especies de productividad mínima, entre ínfima y muy baja (Rosengurtt, 1979), pertenecientes a los géneros **Richardia**, **Oxalis**, **Dichondra**, **Chaptalia** y **Chevreulia**. De ciclos de crecimiento predominantemente invernal redujeron su aporte al incrementarse el período entre pastoreos, observándose una clara tendencia al respecto en los meses invernales. Este comportamiento se relaciona a los tipos vegetativos predominantes (bulboso, estolonífero, arrosetado y subarrosetado), que les impiden competir eficazmente por luz y nutrientes durante su período de crecimiento, con pastos de mayor porte y restos secos acumulados, presentes en las parcelas más aliviadas.

Formoso(1994) comunica, que si bien son especies no siempre deseables desde el punto de vista productivo, es indudable que los lanares las consumen y su calidad nutritiva es alta.

Las Malezas Menores siguen en importancia a las enanas y comprenden especies de baja o nula apetecibilidad (Rosengurtt, 1979) principalmente de los géneros **Chaptalia**, **Verbena**, **Solanum**, **Conyza** y **Plantago**. Realizaron una contribución insignificante a lo largo del año, en cantidad y calidad, con un máximo en invierno-primavera. Si bien la contribución promedio anual es casi o similar en todas las parcelas, tendieron a ser algo más frecuentes en las pastoreadas con mayor frecuencia.

Las Malezas de Campo Sucio fueron el grupo de especies que realizaron la menor contribución dentro de las **Malezas** y se vieron favorecidas por el subpastoreo logrando su mayor desarrollo en el tratamiento 80 días entre pastoreos. Comprende especies no

apetecidas o de apetecibilidad muy juvenil (Rosengurtt,1979) , de ciclos de crecimiento estival o indefinido como **Baccharis coridifolia** y **Eryngium horridum**. La contribución de la primera especie se consideró nula , Montefiori y Vola (1990) informan que esta especie no tendría efectos apreciables sobre la producción del campo natural.

Eryngium horridum realizó su mayor aporte en la primavera de el tratamiento 80 días, período en que se produce la floración de esta especie. Por ser una especie de apetecibilidad muy juvenil, consumida principalmente por ovinos, se habría visto afectada por los pastoreos frecuentes ; los que limitarían el establecimiento y sobrevivencia de plántulas. La proliferación de esta especie disminuye la superficie de pastoreo , compite por luz y nutrientes con las especies forrajeras , y limita el acceso de los animales al forraje por la agresividad de sus espinas (Del Puerto,1990). Vola y Montefiori (1990), comunican que en una pastura desarrollada sobre suelos de Basamento Cristalino ,con un importante enmalezamiento, ocurrió un efecto depresivo significativo sobre la producción de forraje provocada por la gran capacidad de cobertura de esta maleza debido a su hábito de crecimiento subarrossetado y por su gran capacidad de invasión a partir de yemas del rizoma, las cuales emiten rebrotes durante todo el año.

2.e. Restos Secos.

Los Restos Secos fueron la fracción que siguió en importancia a las Gramíneas y tendieron a incrementar su contribución y disponibilidad física promedio anual con mayores períodos de reposo del tapiz, disminuyendo la calidad del forraje ofrecido. En general realizaron su mayor contribución durante el período invernal,con mínimos en los meses estivales, excepto en el tratamiento 80 días en que este ocurrió en primavera . En esta estación se observó una tendencia decreciente en su contribución a medida que los pastoreos se hacen menos frecuentes, ocurriendo lo inverso en otoño. La curva estacional de acumulación relativa de **Restos secos** (Anexo 3) mostró un sentido inverso al manifestado por las gramíneas estivales, su mínimo y máximo se correspondieron con el período de crecimiento de las gramíneas estivales y con su pasaje a estado latente respectivamente.

La reducción del intervalo entre pastoreos que se realizó durante primavera en los tratamientos más aliviados tuvo un efecto positivo en la calidad de la pastura al disminuir esta fracción.

Esto se hizo especialmente visible en el tratamiento 80 días en el que luego de ocurrir la mayor acumulación relativa invernal se dió la mínima acumulación primaveral registrada en el año analizado, como consecuencia del manejo realizado. Esta disminución tuvo a su vez efecto en la contribución de los otros grupos de especies.

La disponibilidad de forraje seco en términos absolutos mostró tendencias crecientes en invierno y primavera al pasar a intervalos de descanso mayores, con un desplazamiento del pico invernal de disponibilidad hacia el otoño en los tratamientos pastoreados con menor frecuencia.

La variación observada en la proporción de Restos Secos fue superior a la manifestada por las gramíneas. Las diferencias entre parcelas son mayores en invierno y mínimas en verano. El tratamiento menos frecuente fue el que mostró mayor variación entre estaciones, mientras que en el más frecuente las diferencias fueron mínimas.

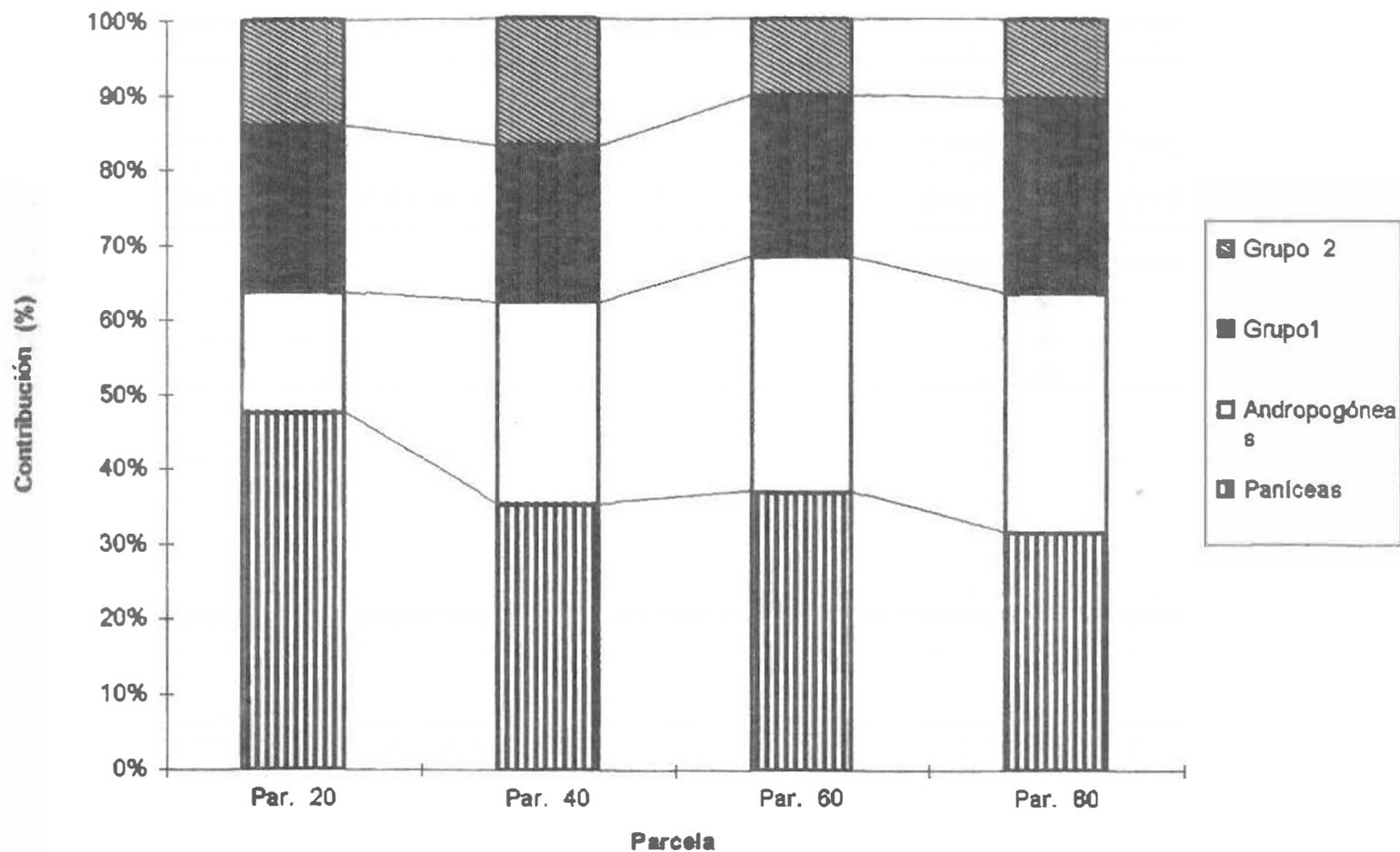
3. Efecto de la estación del año y del manejo de la frecuencia de pastoreo sobre las subfamilias de la fracción gramíneas.

En función de su importancia florística la familia de las gramíneas fue analizada a nivel de subfamilias o tribus, quedando comprendidas las especies detectadas en dos tribus (**Paníceas** y **Andropogóneas**) y dos grupos de tribus. Estos grupos fueron conformados con el fin de facilitar el análisis. **El Grupo 1** esta constituido por la suma de las **Stipeas, Festúceas, Hordeáceas** y **Arundíneas (Aristidas y Agrostídeas)**, mientras que el **Grupo 2** lo está por las **Chlorídeas, Eragrostídeas** y **Sporoboleas**. En el Anexo 1 se detallan las especies pertenecientes a cada tribu y en la Figura 3 y Anexo 4 se pueden observar la evolución estacional y su respuesta a los diferentes tratamientos de cada tribu o grupo de tribus.

3.a. Paníceas.

Las Paníceas constituyeron el grupo de especies dominantes entre las gramíneas en todas las parcelas a lo largo del año. Su mayor aporte lo realizaron en verano otoño y tendieron a reducir su participación relativa al incrementarse el período de alivio del tapiz, observándose una consistente disminución en el período primaveral. Este comportamiento frente a los diferentes tratamientos estuvo explicado en alta proporción por el de la principal especie del grupo y de la comunidad herbácea, el **Paspalum notatum**.

Figura nº 3
Contribución relativa promedio anual en cada tratamiento de las distintas Tribus de Gramíneas.



3.b. Andropogóneas.

Las Andropogóneas comprenden especies menos palatables y foliosas y en consecuencia de menor calidad forrajera que las **Panáceas** (Millot et al,1987) , pertenecientes en su mayoría a los géneros **Schizachyrium** , **Bothriochloa**, **Andropogon** y **Coelorhachis**. Su contribución fue máxima en verano-otoño y mínima en invierno,e incrementó su participación relativa con el alivio del pastoreo hasta el tratamiento 60 días. La contribución otoñal continuó incrementándose hasta el tratamiento 80 días, lo que se corresponde con una tendencia similar de acumulación de Restos secos y con una disminución en la contribución de las gramíneas en dicha estación. Estas especies de gramíneas por ser de mayor porte, serían más eficaces que el resto para competir en las condiciones de luminosidad generadas por el pico otoñal de acumulación de follaje vivo y muerto , a lo que se suma la natural reducción de la luminosidad solar que ocurre en esta estación de año.

3.c Grupo 1.

Las tribus del Grupo 1, que comprenden principalmente especies de los géneros **Stipa**, **Piptochaetium**, **Briza**, **Poa** y **Hordeum** , realizaron su mayor contribución en el período invierno-primavera como consecuencia del predominio de especies de ciclo invernal , mayormente **Stipeas** como **Stipa setigera** y **Piptochaetium montevidensis**. Alcanzaron su mayor participación relativa en los tratamientos extremos , observándose un incremento relativamente mayor que en las otras parcelas en la primavera del tratamiento 80 días, tal vez como consecuencia de la disminución en la densidad de la pastura provocada por la reducción del intervalo entre pastoreos a 60 días que se realizó en esa estación. Se observó también que en aquellas parcelas en que este grupo incrementaba su contribución se produjo una disminución en la proporción de las especies del **Grupo 2**.

3.d. Grupo 2.

Las tribus del Grupo 2 fueron las que realizaron la menor contribución al disponible. Comprende especies de baja productividad y escaso valor forrajero, de tipo productivo Ordinario a Duro y de apetecibilidad juvenil, ciclo productivo estival, y de bajo a mediano porte, adaptadas a convivir en tapices pastoreados muy frecuentemente. Incluye especies como *Bouteloua megapotámica*, *Chloris bahiensis*, *Eleusine tristachya* y *Eragrostis* sp.

Fueron más frecuentes en los tratamientos 20 y 40 días entre pastoreos, reduciendo su participación en los posteriores como consecuencia de la competencia con pastos de mayor porte. En algunas parcelas realizaron un aporte relativo mayor en invierno, esto estaría dado por la baja apetecibilidad y consumo que presentan, pasando el forraje producido en verano-otoño a formar parte de la biomasa invernal.

4. Efecto de la estación del año y el manejo de la frecuencia de pastoreo sobre la calidad de la pastura.

4.a. Tipos productivos.

Para la calificación de las especies detectadas según su valor nutritivo se utilizó la 'Tabla de comportamiento de las especies de plantas de campos naturales del Uruguay' (Rosengurtt, 1979), agrupándolas en cinco Tipos Productivos: 1) **Tiernos** 2) **Tiernos-Ordinarios** 3) **Ordinarios** 4) **Duros** y 5) **No Apetecidos**. Dentro de los pastos tiernos se incluyeron pastos considerados **Finos** y **Tierno-Finos**, mientras que los **Ordinarios-Tiernos** se adicionaron a los Ordinarios con el objeto de facilitar el análisis de los datos.

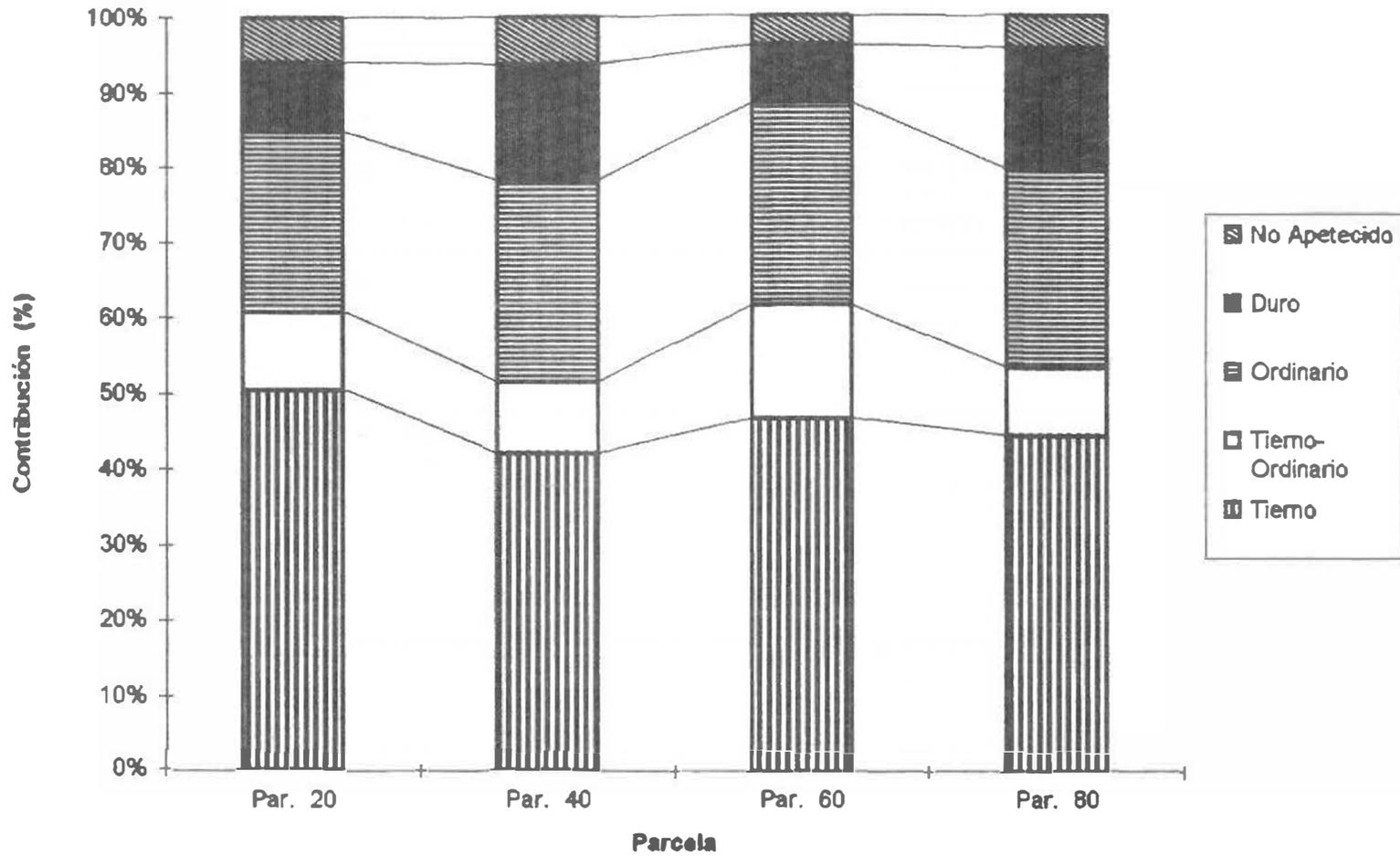
Se presentan en la Figura 4 y Anexo 5 la información correspondientes a Tipos Productivos.

Los pastos Tiernos fue el grupo que realizó la mayor contribución al disponible en todas las estaciones y tratamientos, excepto durante el invierno de los tratamientos 40 y 80 días entre pastoreos en que son superados por los pastos Ordinarios. Fueron más abundantes durante verano-otoño, con valores mínimos en invierno, y redujeron su contribución estival al aumentar el período entre pastoreos, en tanto la contribución primaveral tendió a incrementarse con el período de alivio.

La contribución promedio anual de estas especies alcanzó sus máximos valores en los tratamientos 20 y 60 días y el mínimo en el tratamiento 40 días, comportamiento este, que al igual que la evolución estacional de su contribución en cada parcela, se corresponde con el comportamiento mostrado por las principales especies de este grupo: **Paspalum notatum** y **Desmodium incanum**.

Las especies de tipo Tierno-Ordinario fueron más abundantes durante primavera y verano, en el tratamiento 60 días entre pastoreos que en el resto.

Figura nº 4
 Contribución relativa promedio anual en cada tratamiento de los distintos
 Tipos Productivos.



Su contribución estival tendió a crecer hasta el tratamiento 60 días decreciendo en forma importante en el tratamiento posterior, probablemente debido a la competencia ejercida por pastos de mayor porte y restos secos acumulados.

Piptochaetium montevidense, Stipea de ciclo invernal, fue la especie más importante, realizando en todos los tratamientos algo menos de la mitad de la contribución correspondiente a este tipo productivo.

El Tipo Productivo Ordinario siguió en importancia a los **Tiernos** y abarca especies de apetecibilidad limitada al estado más o menos juvenil, de productividad media, baja o mínima de los géneros **Aristida**, **Bothriochloa**, **Briza**, **Schizachyrium**, **Carex** y **Eragrostis**. Fueron favorecidas por los tratamientos intermedios, con un aporte en general mayor en primavera o verano y menor en otoño o invierno.

Los pastos Duros, con apetecibilidad reducida al período juvenil ya que tienden a enmaciarse, ofrecieron su mayor contribución en aquellos tratamientos en que se observó una menor proporción de pastos **Tiernos** y **Tierno-Ordinarios** (40 y 80 días), en tanto su mínimo (60 días) coincidió con el máximo de las especies **Tierno-Ordinarios** y una destacable proporción de pastos **Tiernos**. Comprende especies de gramíneas cespitosas y erectas como **Sporobolus indicus** y **Schizachyrium microstachium**, especies que explicaron en buena medida la respuesta del grupo al manejo del pastoreo. Respecto a su estacionalidad en general ofrecieron su mayor contribución en otoño o primavera.

Las especies No Apetecidas fueron las menos abundantes en todas las parcelas, viéndose favorecidas por pastoreos frecuentes (20 y 40 días). Esto puede observarse claramente durante el invierno, meses en que ocurre su mayor contribución y en los que se da una progresiva disminución al incrementarse el intervalo entre pastoreos, hasta que en el tratamiento 80 días el máximo de contribución y disponibilidad se traslada a otoño.

4.b. Índice de Valor Cultural.

La calidad de la pastura fue siempre mayor durante el verano y mínima en invierno, lo que es coincidente con el ciclo de crecimiento estacional de los pastos **Tiernos**, dominantes en el tapiz

Cuadro 9 : Efecto de la estación del año y de la frecuencia de pastoreo sobre el Índice de Valor cultural de la pastura.

Parcela	Ver.	Oto.	Inw.	Pri.	Media	C.V. (%)
20 días	3,67	3,33	2,48	2,88	3,09	15,04
40 días	3,53	2,92	2,10	2,85	2,85	17,07
60 días	3,57	3,33	2,65	3,18	3,18	11,38
80 días	3,14	2,69	2,26	3,10	2,80	12,00
Media	3,48	3,07	2,37	3,00	2,98	*
C.V. (%)	6,63	9,20	7,03	4,65	*	15,05

El mayor índice de calidad anual y estacional se dio con pastoreos cada 60 días, lo que es coincidente con la mayor proporción de leguminosas observada en la pastura. Los tratamientos en los que se alteró la frecuencia de pastoreo en primavera (60 y 80 días) presentaron índices ligeramente superiores para esa estación que el resto.

4.c. Relación Verde/Seco.

Esta relación, considerada también como un cuantificador de la calidad de la pastura, varió a lo largo del año y fue mayor en verano y mínima en invierno. La excepción fue el tratamiento 80 días en que el máximo ocurrió en primavera, probablemente como consecuencia del cambio realizado en el manejo del pastoreo.

Cuadro 10 : Efecto de la estación del año y de la frecuencia de pastoreo sobre la relación Verde/Seco.

Parcela	Ver.	Oto.	Inw.	Pri.	Media	C.V. (%)
20 días	11,97	9,81	4,12	7,08	8,24	38,49
40 días	16,24	7,25	3,28	7,46	8,56	61,89
60 días	13,29	5,34	3,61	9,16	7,85	48,71
80 días	6,38	4,32	2,63	10,51	5,96	38,46
Media	11,97	6,68	3,41	8,55	7,65	*
C.V. (%)	46,76	27,32	7,05	17,98	*	49,65

Los tratamientos más frecuentes mostraron un mayor valor promedio anual que los menos frecuentes, observándose que la relación tiende a disminuir a mayores intervalos entre pastoreos para el otoño, ocurriendo lo inverso en primavera. La relación Verde/Seco en las parcelas en que se aumentó la frecuencia de pastoreo durante primavera (60 y 80 días) presentaron mayores valores en dicha

estación que las restantes parcelas, superando incluso en el tratamiento 80 días al valor estival de la relación.

Las variación entre tratamientos fue mayor durante verano y otoño y mínima en invierno . Mientras que los tratamientos intermedios (40 y 60 días) presentaron una mayor variación entre estaciones del año que los extremos.

5. Especies.

Las especies detectadas en cada tratamiento aparecen detalladas en el Anexo 1 , y en el Anexo 6 se presenta la contribución relativa y física realizada por las principales especies del tapiz.

5.a. Efecto del manejo de la frecuencia de pastoreo sobre la diversidad específica .

Las especies fueron agrupadas según su pertenencia a cada grupo morfotaxonómico. Siendo detectadas en el área experimental un total de 131 especies, en su mayoría **Malezas** (71) seguidas por **Gramíneas** (43), **Leguminosas** (13) y un número indeterminado de especies de **Graminoides** pertenecientes a cuatro géneros (**Carex sp.**, **Juncus sp.** , **Sisyrinchium sp.** y **Alophia sp.**)

Como puede observarse en el cuadro 11 el tapiz del tratamiento 40 días fue el que presentó el mayor número de especies, la mayoría de ellas **Malezas**, así como el mayor número de especies de gramíneas . Un mayor número de especies de **Malezas** en esta parcela fue coincidente con la contribución porcentual anual más alta alcanzada por el grupo.

Cuadro 11 : Diversidad específica en cada tratamiento

Parcela	Gram.	Graminoid.	Leg.	Malezas	Total
20 días	33	4	9	49	95
40 días	38	4	8	57	107
60 días	32	4	6	36	78
80 días	33	4	9	36	82

Mientras que el tratamiento 60 días fue el más pobre en diversidad específica general, en este caso un menor número de especies de **Leguminosas** fue coincidente con su máxima contribución anual

La especie dominante en el grupo, **Desmodium incanum**, habría encontrado condiciones muy favorables para su proliferación, desplazado a otras especies de sus nichos ecológicos, y explicando en gran proporción la contribución del grupo.

5.b. Índice de Similitud específica entre tratamientos.

Los tratamientos más frecuentes tuvieron un mayor grado de similitud entre sí que los más aliviados en cuanto a su composición específica. Los más disimiles fueron el tratamientos 20 y 60 días y el tratamiento 60 días respecto al 80 días

Cuadro 12 : Índice de Similitud entre tratamientos.

Parcela	20 días	40 días	60 días	80 días
20 días	*	0,83	0,76	0,77
40 días	*	*	0,78	0,77
60 días	*	*	*	0,76
80 días	*	*	*	*

5.c. Efecto del manejo de la frecuencia de pastoreo sobre la contribución de las especies.

Como puede observarse en el Anexo 6 un reducido número de especies botánicas, en particular gramíneas, significó una elevada proporción del disponible en todos los tratamientos. Y en todos ellos la especie dominante en la comunidad de plantas resultó ser **Paspalum notatum**.

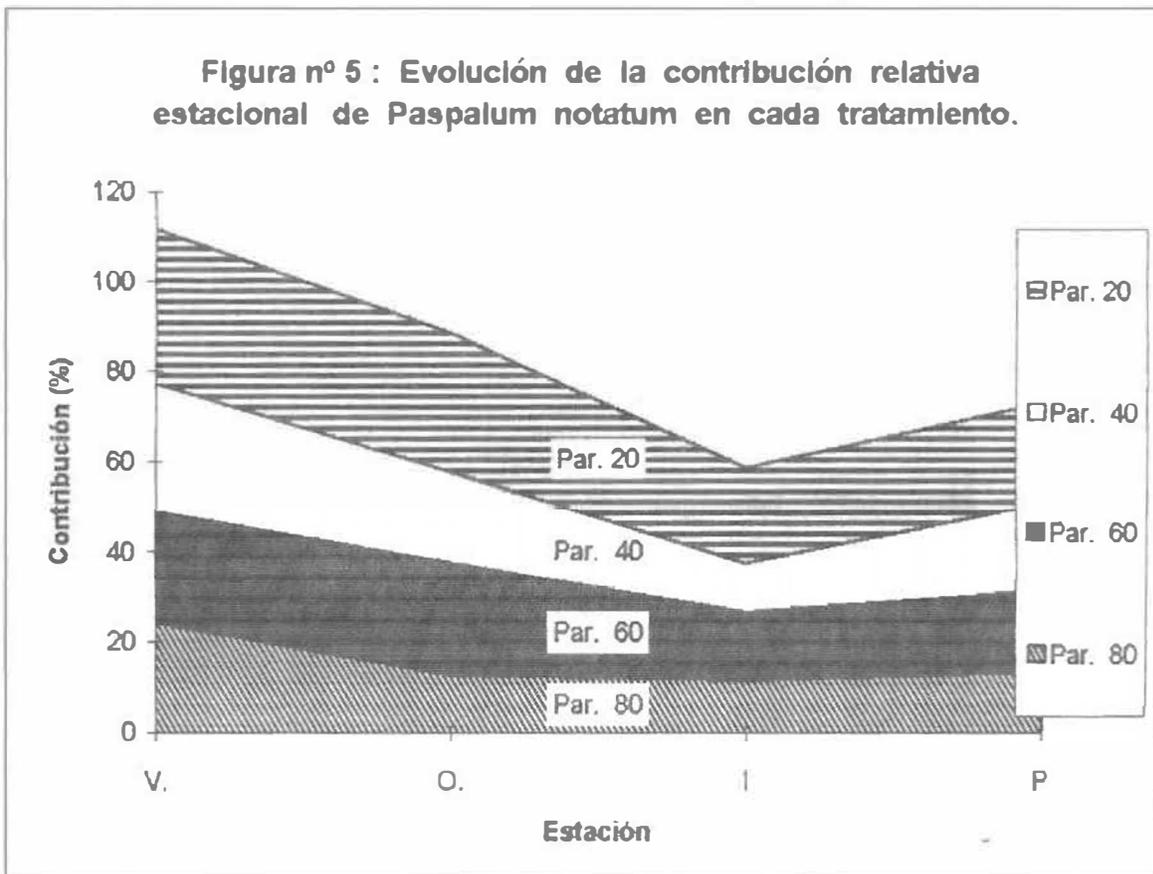
El orden de importancia jerárquica respecto a su contribución relativa de las especies acompañantes de **Paspalum notatum** difirió en cada tratamiento. Mientras que en el tratamiento 20 días se ubicaron entre las cinco especies principales, en orden de importancia decreciente: **Juncus sp.**, **Piptochaetium montevidense**, **Sporobolus indicus**, **Desmodium incanum** y **Eragrostis lugens**. En tratamiento 40 días lo fueron: **Sporobolus indicus**, **Schizachyrium microstachyum**, **Juncus sp.**, **Schizachyrium spicatum** y **Desmodium incanum**. En el tratamiento 60 días quedaron comprendidas: **Desmodium incanum**, **Piptochaetium montevidense**, **Juncus sp.**, **Andropogon ternatus** y **Bothriochloa laguroides**. Y en el tratamiento 80 días: **Juncus sp.**, **Schizachyrium microstachyum**, **Coelorhachis selleana**, **Stipa setigera** y **Sporobolus indicus**

Siendo destacable en todos los casos la presencia de una leguminosa nativa, **Desmodium incanum**, entre las especies que relizaron un mayor aporte relativo

Las especies de ciclo estival predominaron tanto en número como aporte al disponible, determinando a través de su comportamiento frente al manejo de la frecuencia de pastoreo la respuesta de la pastura en su conjunto

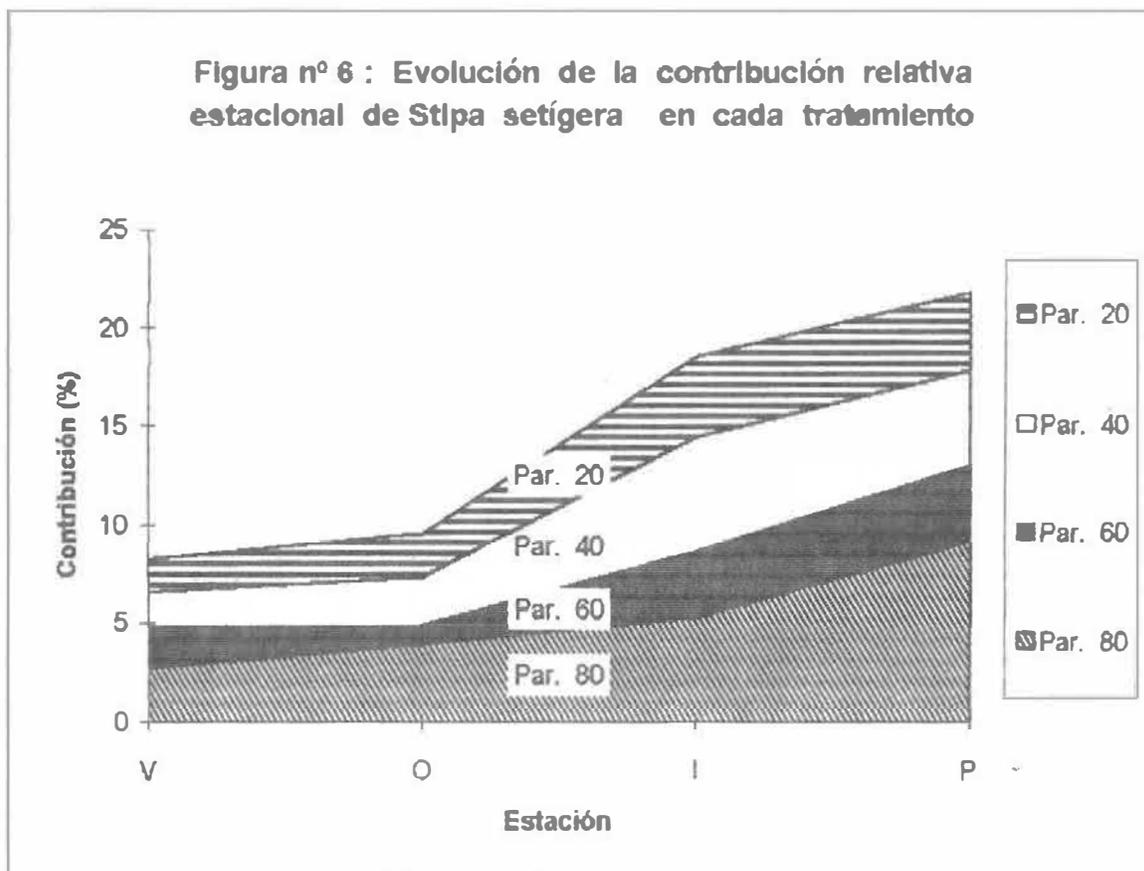
Las invernales si bien presentaron una menor diversidad de especies como: **Piptochaetium montevidense** y **Stipa setigera**, mostraron un comportamiento individual aceptable al ubicarse entre las seis principales especies.

Paspalum notatum (Figura 5), si bien fue la especie principal en todas las estaciones del año, acentuó su dominancia en el tapiz durante verano-otoño, mostrando en primavera y verano una tendencia a disminuir su contribución a mayores intervalos entre



pastoreos. Fue más abundante en términos físicos y relativos en los tratamientos 20 y 60 días entre pastoreos. Su máximo aporte físico en el tratamiento 60 días fue coincidente con el correspondiente a las **Leguminosas, Desmodium incanum** en particular. Por lo que se puede inferir un efecto benéfico de estas especie sobre el desarrollo de **Paspalum notatum** a través de la liberación del Nitrógeno fijado en forma simbiótica. Su menor aporte en el tratamiento 80 días sería consecuencia de su bajo porte que lo hace poco apto para competir por luz frente a plantas de porte erecto y hojas largas (Berreta,1994).

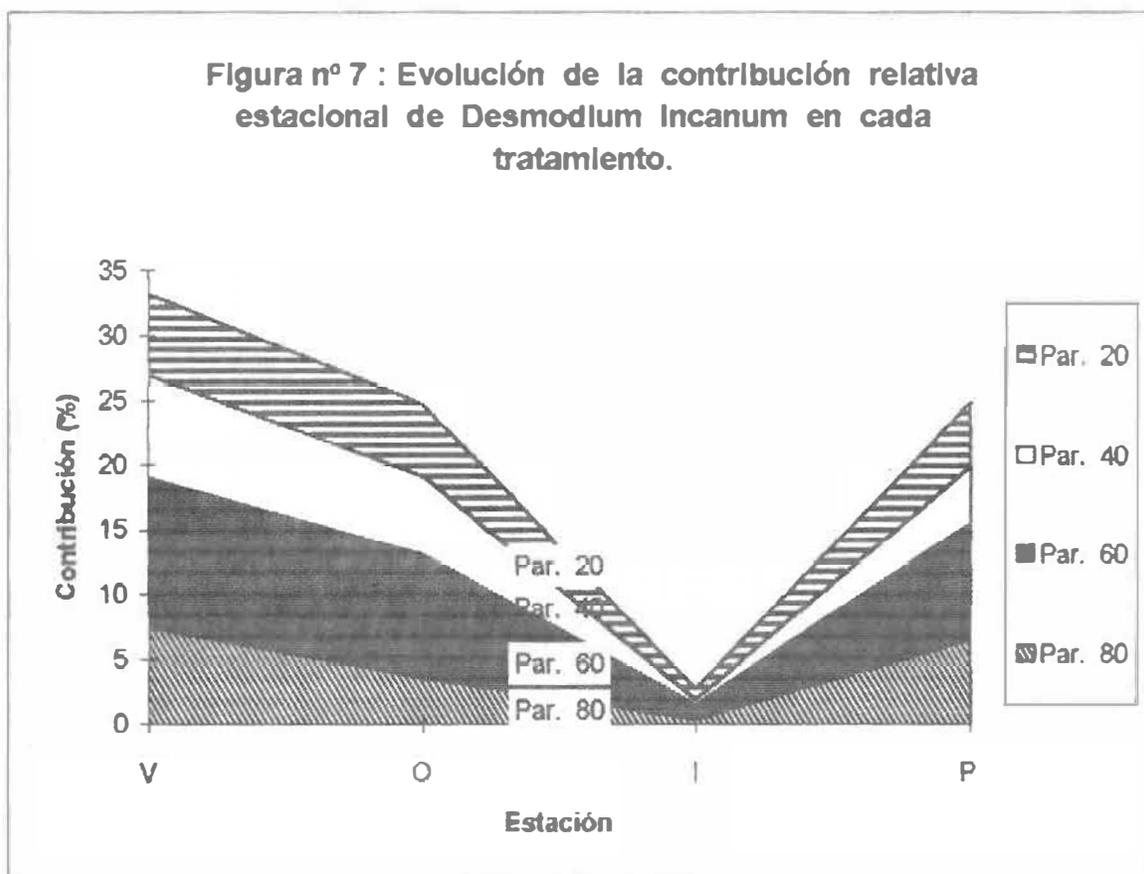
Stipa setigera (Figura 6), pasto invernal de tipo tierno-fino y apetecibilidad prolongada (Rosengurtt,1979) fue más abundante durante invierno-primavera, tendiendo en los tratamientos más aliviados a trasladar su máximo de contribución relativa desde el invierno hacia la primavera. Asimismo su contribución y disponibilidad durante el verano se incrementó con el intervalo entre pastoreos.



Con respecto a su manejo ,Berreta (1994) informa que esta especie tendió a reducirse por muerte de macollas , en régimen de cortes invernales cada 15 días.

El pastoreo cada 80 días fue el que más favoreció su presencia en el tapiz, alcanzando en la primavera de este tratamiento la máxima contribución y disponibilidad observadas en el módulo durante el año bajo análisis.

Desmodium incanum (Figura 7), catalogada por Rosengurtt(1979) como de baja productividad apareció en este tapiz y año como una e las especies más frecuentes y productivas. Realizó su mayor aporte relativo durante el verano e incrementó su contribución y disponibilidad hasta el tratamiento 60 días . Esta respuesta estaría originada en su especial adaptación fisiológica a esta frecuencia



de defoliación. Su menor aporte relativo en el tratamiento 80 días está dado por su hábito de crecimiento rizomatoso que le impide competir eficientemente con pastos altos de tipo cespitoso y una importante acumulación de restos secos. La mayor frecuencia de defoliación a que se sometió esta parcela durante primavera determinó que esta limitante a su crecimiento se levantara en parte, incrementando su disponible, que fue el mayor registrada en el módulo para dicha estación..

5d. Tamaño relativo.

Este parámetro expresa la disponibilidad que generaría una especie si estuviera presente en cada una de las muestras realizadas en la comunidad de plantas, es decir su potencial productivo independientemente de su frecuencia de aparición en esas condiciones de crecimiento. Se realizó su determinación para la principal gramínea y leguminosa del tapiz (Cuadros. 13 y 14).

Cuadro 13 : Determinación de Tamaño Relativo para **Paspalum notatum** (Kg MS/ha).

Parcela	Ver.	Oto.	Inv.	Pri.	Media	%
20 días	491,18	405,03	147,98	182,89	306,77	96,1
40 días	458,07	307,68	114,36	326,63	301,68	94,5
60 días	397,08	545,30	176,76	195,12	328,56	102,9
80 días	374,89	420,62	237,44	326,59	339,88	106,5
Media	430,30	419,66	169,13	257,81	319,23	*
%	134,8	131,5	53,0	80,8	*	100

Paspalum notatum, si bien aparece como más productivo a intervalos de descanso mayores, las diferencias respecto a pastoreos más frecuentes es escasa. Es una especie que aparece en prácticamente todas las muestras realizadas por lo que sería esperable un incremento escaso en el disponible al determinar Tamaño Relativo. Además en pastoreos menos frecuentes debido a la competencia por luz ejercida por pastos altos y restos secos y a su bajo porte, las plantas de la especie serían menos vigorosas, con macollas de menor diámetro y vigor, y un mayor número de macollas aéreas. Por lo que la presencia de la especie en cada muestra no determinaría un gran incremento en el disponible, al ser plantas individualmente menos productivas.

Desmodium incanum es una especie complementaria y de menor productividad y frecuencia de aparición que **Paspalum notatum**. No

se adapta bien a pastoreos frecuentes siendo muy apetecida y seleccionada, manteniendo una escasa disponibilidad por planta.

Cuadro 14 : Determinación de Tamaño Relativo para **Desmodium incanum** (Kg MS/ha).

Parcela	Ver.	Oto.	Inv.	Pri.	Media	%
20 días	130,00	117,16	22,47	56,95	81,64	63,9
40 días	160,81	119,56	15,78	126,86	105,75	82,8
60 días	216,63	249,65	35,83	119,21	155,33	121,7
80 días	179,53	179,94	105,81	206,28	167,89	131,5
Media	171,74	166,58	44,97	127,32	127,65	*
%	134,5	130,5	35,2	99,7	*	100

Hay un incremento en el Tamaño Relativo en el tratamiento 60 días respecto a los anteriores ya que esta frecuencia fue la que más favoreció su proliferación y desarrollo. El incremento en el disponible al pasar al tratamiento 80 días es proporcionalmente menor , ya que las plantas de esta especie de carácter rizomatoso se verían muy afectadas por el sombreado provocado por la acumulación de forraje . resultando en una menor productividad y disponibilidad individual.

5.e. Relaciones entre especies.

Existieron grupos de especies o especies individuales que modificaron su contribución en forma conjunta al variar la frecuencia de pastoreo. El primero de ellos está conformado por **Paspalum notatum**, **Piptochaetium montevidense** y **Setaria geniculata**. Ante el incremento o reducción de una de estas especies las restantes especies reaccionaron de forma similar , aunque no siempre en el mismo grado. Y todas ellas presentaron su máximo aporte relativo en el tratamiento 20 días entre pastoreos.

La calidad del conjunto va de tierno a ordinario, siendo todas perennes. La suma de sus contribuciones individuales significó una importante proporción del total, en particular en los tratamientos 20 y 60 días, alcanzando en este último todas ellas su máxima disponibilidad.

Por otra parte **Schizachyrium microstachyum** mostró un comportamiento inverso a este grupo de especies , con un máximo relativo en el tratamiento 80 días y el mínimo en el tratamiento 20

días, incrementando y disminuyendo su contribución en función del comportamiento de el grupo de especies citado.

Stipa setigera presentó una evolución inversa a la seguida por **Piptochaetium montevidense** al variar la frecuencia de pastoreo, incrementando y disminuyendo su proporción en función del comportamiento seguido por la primera. Ocurriendo su máxima y mínima contribución en aquellos tratamientos en que la segunda manifestó lo contrario.

Se detectó asimismo un cierto antagonismo entre **Bothriochloa laguroides** y **Sporobolus indicus**, ambas especies cespitosas, perennes, de productividad media y tipo productivo ordinario. Mientras la primera especie tiene su máxima contribución en el tratamiento 60 días y su mínima en el tratamiento 40 días, para **Sporobolus indicus** ocurre lo inverso.

B. PRODUCCION Y UTILIZACION DE FORRAJE :

1. Efecto de la estación del año y de la frecuencia del pastoreo sobre la producción de Materia Seca .

En la Figura 8 , Cuadro 15 y Anexo 7 se presenta la información referente a crecimiento estacional y anual acumulado para cada tratamiento durante el período.

La evolución estacional del crecimiento, considerando el promedio de las cuatro parcelas determinó períodos de rápido crecimiento en

Cuadro 15 : Efecto de la estación del año y de la frecuencia del pastoreo sobre la evolución de la Tasa de Crecimiento Diario (Kg MS/ha/día)

Parcela	Ver.	Oto.	Inv.	Pri.	Media	C.V. (%)
20 días	22,0	8,9	7,7	12,9	12,9	58,5
40 días	16,0	3,6	1,3	17,5	9,6	75,3
60 días	11,0	8,3	0,1	6,8	6,5	41,8
80 días	12,3	2,3	5,5	17,1	9,3	60,2
Media	15,3	5,8	3,6	13,6	9,6	*
C.V (%)	44,5	29,9	32,1	44,9	*	64,6

primavera-verano y lento crecimiento en otoño invierno, como consecuencia del efecto de las condiciones meteorológicas predominantes en cada estación sobre un sustrato vegetal dominado por especies de ciclo estival. Las diferencias entre parcelas provocadas por los tratamientos fueron mayores en el período de rápido crecimiento del tapiz y mínimas en otoño.

Los tratamientos 20 y 60 días mostraron la menor variación productiva entre estaciones del año, concentrando un 67% de la producción en el período primavera-verano. Mientras que las restantes 40 y 80 días, la concentración fue de 78,9% y 87,2% respectivamente; resultando en mayores diferencias en producción entre estaciones. Asimismo las parcelas menos variables alcanzaron su máxima producción en verano, ocurriendo esto en primavera en aquellas con un desequilibrio productivo entre estaciones más acentuado.

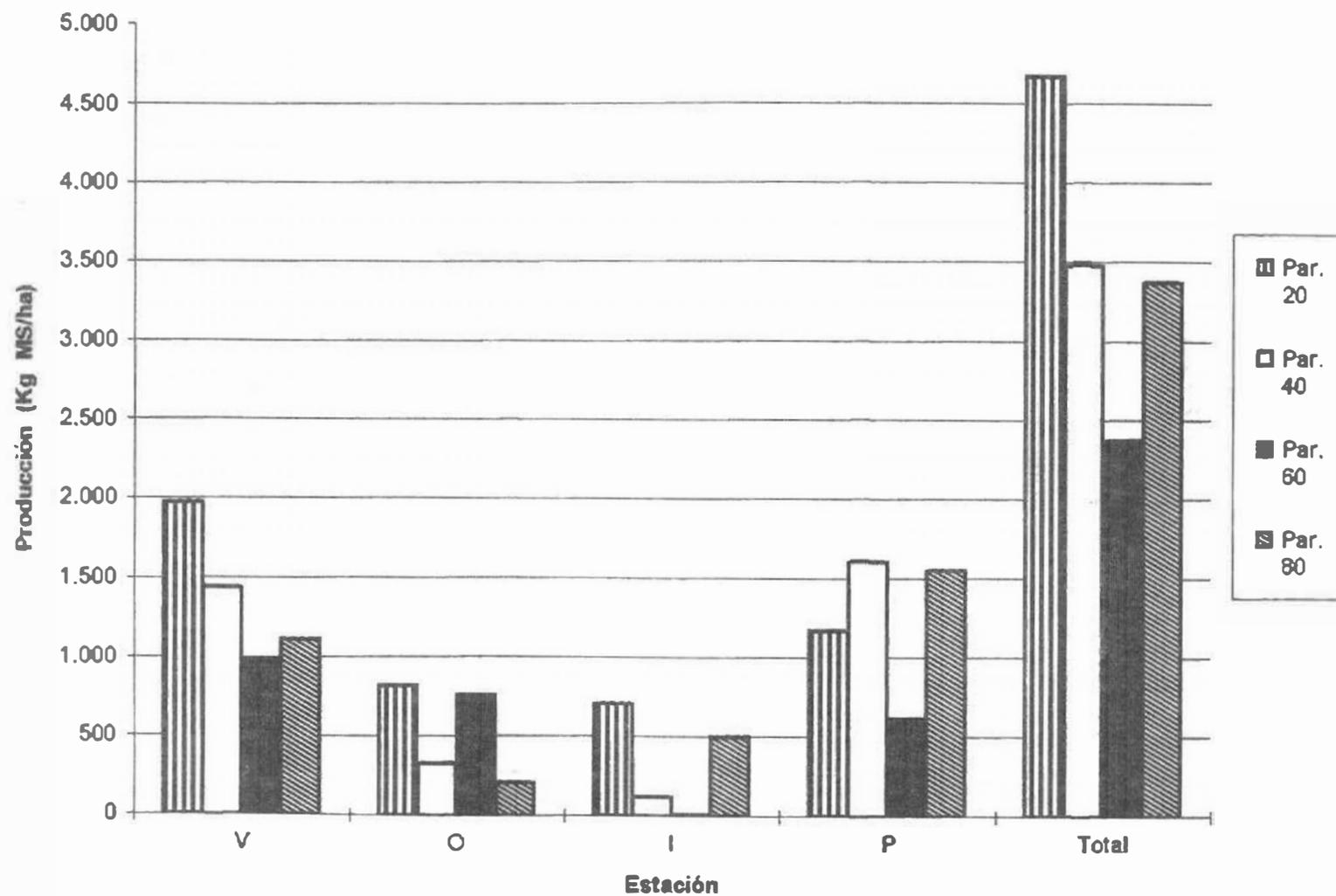
La reducción del intervalo entre pastoreos a 60 días en la primavera del tratamiento 80 días como forma de evitar el endurecimiento de la pastura y la consecuente disminución de su calidad y consumo, pudo tener un efecto apreciable en crecimiento primaveral. Como resultado del manejo realizado los restos secos alcanzaron en la primavera del tratamiento 80 días la mínima proporción observada para dicha estación en el módulo experimental.

La acumulación de restos secos durante el otoño del tratamiento 80 días (la mayor observada para dicha estación) pudo provocar una reducción de la tasa de crecimiento otoñal, la que se sumaría al efecto estacional.

La producción anual acumulada tendió a ser inferior en las parcelas con pastoreos menos frecuentemente, en particular el tratamiento 60 días, que no solo presentó la menor producción anual sino también el mínimo crecimiento invernal observado.

El tratamiento 20 días fue productivamente superior al resto durante gran parte del año, esto estaría originado en la conjunción de diferentes factores. Las condiciones naturales de fertilidad, estructura y textura del suelo determinaron la aparición de una vegetación característica con predominio de especies de bajo porte. Condiciones que limitan la capacidad de respuesta del tapiz en crecimiento y calidad de forraje al manejo del pastoreo.

Figura nº 8
Producción anual y estacional de forraje en cada tratamiento.



El pastoreo predominante de los ovinos (en función de características morfológicas propias de la especie), como consecuencia de la menor disponibilidad existente en la parcela, por una remoción más frecuente del forraje producido, determinó una mayor densidad de puntos de crecimiento o macollos por hectárea y una pastura fisiológicamente más joven, lo que resultó en una mayor producción neta de forraje por hectárea.

El pastoreo favoreció principalmente el comportamiento productivo de la especie dominante en la comunidad herbácea, **Paspalum notatum**. Por su bajo porte, una importante proporción de su follaje escapa al diente animal, resultando en un área foliar remanente mayor que posibilita un rápido rebrote postpastoreo. Este hecho es posible apreciarlo en el mayor porcentaje de forraje verde presente en el forraje rechazado del tratamiento 20 días. Mantiene así esta especie, y otras de similar porte un área foliar óptima o muy cercana a la misma. La masa vegetal de los restantes tratamientos fue menos eficiente como consecuencia de la acumulación de follaje fisiológicamente más viejo. La presencia de una biomasa más joven y activa en el tratamiento 20 días también es posible visualizarla a través de un contenido algo menor de Materia Seca en el Disponible (Anexo 8) durante los períodos de crecimiento activo de verano y primavera, así como en el promedio anual. Jagusch (1981) comunica al respecto que una pradera joven posee un menor porcentaje de Materia Seca que una madura.

Al observar el contenido de Materia Seca en el Rechazo se puede ver algo similar, lo que indica que el forraje verde que escapó al diente animal sería también más joven y fotosintéticamente activo, lo que permitiría una más pronta recuperación del follaje.

Por otra parte el mantenimiento de un tapiz más joven tiene importancia en el grado de susceptibilidad a las bajas temperaturas. Carámbula (1977) informa que es importante que el área foliar esté compuesta por hojas jóvenes ya que la resistencia al frío de las hojas se basa en el contenido de azúcares solubles que posean sus jugos. Estos compuestos disminuyen su concentración a medida que la hoja envejece, siendo sustituidos por azúcares insolubles como almidón y celulosa. Cuanto más alta sea su concentración más bajo será el punto de congelación de los mismos y más alta la resistencia a los fríos.

Si bien resultaron en una mayor producción los cortes más frecuentes podrían afectar la persistencia y riqueza genética de las especies en el largo plazo al no posibilitar una buena floración y recombinación genética. Este proceso de empobrecimiento del tapiz se hace parcialmente visible a través del importante nivel de malezas enanas en el tratamiento, las que colonizaron espacios dejados por especies y genotipos que no se adaptaron a este manejo.

El tratamiento 20 días presenta además un flujo de nutrientes y energía superior al resto, tanto a nivel de salida del sistema a través de la cosecha del forraje, como de entrada al mismo por orina y heces. El intenso traslado de fertilidad realizado por el pastoreo en bloque de animales provenientes del área de pastoreo continuo del módulo; pudo ser superior al flujo de salida por consumo de forraje.

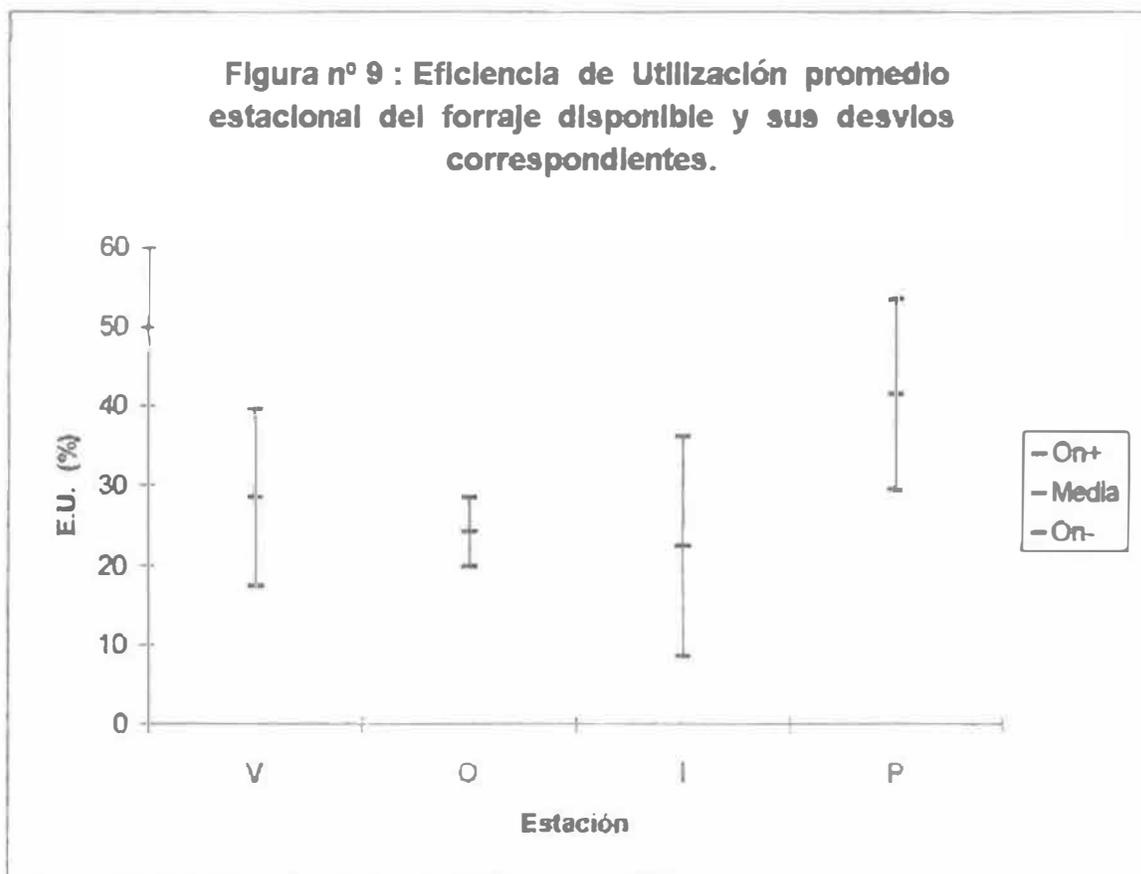
Estos aspectos sumados a una mejor iluminación de los puntos de crecimiento por una remoción más frecuente del forraje determinaron un mayor estímulo al crecimiento del tapiz.

2. Efecto de la estación del año y de la frecuencia del pastoreo sobre la Eficiencia de Utilización del forraje disponible (E U)

La información correspondiente a esta variable se presenta en la Figura 9 y Anexo 9, mientras que la referida a Disponibilidad y Rechazo aparecen en el Anexo 8.

La E U para el promedio de los tratamientos tendió a maximizar su valor en el período primavera-verano descendiendo durante otoño-invierno (Figura 9). Dicha variación estaría influenciada tanto por la variación estacional de la disponibilidad de forraje como por la calidad del mismo en cada período. Considerando la relación verde/seco presente en el disponible como un estimador de calidad y la preferencia de los rumiantes por la fracción verde, se puede observar una evolución estacional similar de ambas variables. Por lo que es posible decir que: una mayor proporción de forraje verde tierno en el disponible durante el período de activo crecimiento (primavera-verano) hizo más apetecible la pastura, resultando en un mayor consumo y E U por parte de vacunos y ovinos.

Lo contrario sucedió en el período otoño-invierno en el que junto a una disminución del crecimiento ocurre un paulatino endurecimiento



de los pastos y una importante acumulación de restos secos. Sin embargo esta relación no es suficiente para explicar un mayor grado de E U en primavera, por lo que sería necesario considerar otros estimadores de calidad, como una posible mayor digestibilidad de la fracción verde en dicha estación .

Considerando las parcelas en forma individual (Anexo 8) se observan diferencias respecto a la evolución estacional promedio de este parámetro, pudiendo ocurrir el máximo tanto en verano como en primavera . La excepción es el tratamiento 60 días en el que ocurre en otoño , máximo que fue coincidente con la mayor disponibilidad de la fracción leguminosas, lo que estaría indicando una alta palatabilidad de la fracción verde que compensaría una baja relación Verde/Seco en este período.

Una mayor disponibilidad no siempre implicó una mayor E.U. estacional . Durante la primavera del tratamiento 80 días el incremento de la frecuencia de pastoreo ,como forma de evitar un

rápido endurecimiento de los pastos, mejoró la calidad del forraje como consecuencia de la remoción de los restos secos provenientes del invierno. Resultando en una E U mayor a la registrada en el pico otoñal de disponibilidad.

La relación Verde/Seco se modificó de manera que fue la mayor observada en la parcela durante el año y para la primavera. La mejora resultante en palatabilidad es también debida al incremento de alguno de los componentes del tapiz, como la fracción leguminosas, la cual alcanzó su mayor contribución relativa para la primavera y la mayor disponibilidad física registrada en el módulo experimental.

Este efecto se hace también visible al observar la evolución de los Tipos Productivos, que determinó un incremento de la presencia de pastos tiernos.

Existió asimismo un efecto adverso en la calidad de la fracción verde al aumentar en forma importante las Malezas de Campo Sucio, que pasan a ser la fracción más abundante del grupo al alcanzar aquí su máximo físico y relativo, colonizando los espacios libres en la comunidad.

En el invierno precedente de esta parcela se dió la mayor E U del módulo para esta estación al acumularse la mayor disponibilidad de forraje observada y mejorar la accesibilidad para los vacunos.

Una E U un poco menor, a pesar de una disponibilidad más limitada, se dió en el invierno del tratamiento 20 días. En este caso la mayor relación Verde/Seco del tapiz, así como la máxima contribución relativa de los pastos Tiernos, el mínimo de Ordinarios y una remoción más frecuente del producido (principalmente por ovinos) habrían determinado esta E U

La nula E U observada en el invierno del tratamiento 40 días fue coincidente con una elevada proporción de Restos Secos (23,0%), una baja relación Verde/Seco (3,28) y la mínima proporción de leguminosas y pastos Tiernos. Lo contrario ocurrió con los pastos Duros, que alcanzaron sus mayores valores para el invierno, y las especies No Apetecidas que llegaron a su máximo relativo anual. Esta menor calidad y apetecibilidad de la pastura se asoció a un reducido crecimiento estacional (9 Kg MS/ha) que resultó en una menor disponibilidad y accesibilidad del forraje al diente animal.

La mayor E U observada en el módulo fue durante la primavera del tratamiento 40 días (EU= 52%) y estaría relacionada a una importante acumulación de forraje verde disponible como consecuencia de la mayor tasa de crecimiento observada en primavera.

Durante el verano al incrementarse el intervalo entre pastoreos disminuyó la E U del forraje, comportamiento que fue coincidente con una disminución paralela de los pastos Tiernos, componentes importantes del grado de apetecibilidad de la fracción verde.

Durante verano , otoño e invierno el mínimo contenido de Materia Seca del Disponible (lo que indicaría forraje fisiológicamente más joven) coincidió con la máxima E U observada entre parcelas para una misma estación.

En general una cosecha más frecuente significó una mayor E U anual. Y en la medida en que se incrementó la disponibilidad y las posibilidades de selección por parte del animal la E U disminuyó hasta el tratamiento 60 días . La E U anual observada en el tratamiento 80 días está explicada en forma importante por la ocurrida en invierno y primavera . Esta última originada en un manejo diferente del pastoreo durante el período , que habría determinado diferencias en crecimiento, disponibilidad y calidad del forraje y por lo tanto en el consumo del mismo..

La variación observada en este parámetro entre tratamientos para una misma estación fue mayor durante el invierno (C V = 47,4%) y mínima en otoño (C V= 14,6%). Mientras que el tratamiento en el que ocurrieron las mayores diferencias estacionales en E U fue el 40 días entre pastoreos (CV = 68,8%); siendo mínimas las correspondientes al tratamiento 60 días (C V= 10,0%).

VI. CONCLUSIONES.

En todas las estaciones y parcelas predominaron las **especies estivales** y en el tratamiento 80 días se observó un incremento en la contribución relativa de las **especies invernales** e **indefinidas**. El **Índice de Estivalidad** de la pastura fue máximo en el tratamiento 60 días y mínimo en el de 80 días.

Las Gramíneas realizaron la mayor contribución al disponible y con máximos en los tratamientos más frecuentes (20 y 40 días). Redujeron su contribución relativa otoñal a mayores intervalos entre pastoreos. Las **Gramíneas estivales** predominaron en esta fracción, con un máximo relativa en el tratamiento 40 días y un mínimo en el 80 días. Las **Gramíneas invernales** fueron más frecuentes en los tratamientos extremos y en la primavera de la parcela 80 días. La **relación estival/invernal** fue mayor en otoño y en las frecuencias intermedias. **Los graminoides** realizaron su mayor contribución en invierno y fueron más abundantes en el tratamiento 80 días.

Las leguminosas representadas por **Desmodium incanum** realizaron una escasa contribución al disponible que fue mayor en verano. Incrementaron su contribución con el intervalo entre pastoreos hasta el tratamiento 60 días.

Las Malezas resultaron más abundantes en los tratamientos más frecuentes y en invierno-primavera. Las Malezas enanas realizaron la mayor contribución en el grupo.

Los Restos Secos incrementaron su contribución y disponible con mayores períodos de alivio del tapiz.

En las **Gramíneas** la tribu dominante fue la de las **Paniceas**. Con mayor aporte fue en verano-otoño y tendieron a reducirlo al incrementarse el período de alivio del tapiz. Las **Andropogóneas** incrementaron su participación relativa con el alivio del pastoreo hasta el tratamiento 60 días, mientras que su contribución otoñal continuó incrementándose hasta el tratamiento 80 días. Las tribus del **Grupo 1** fueron más frecuentes en invierno-primavera y en los tratamientos extremos. En las parcelas en que este grupo incrementó su contribución disminuyó la proporción del Grupo 2. Las tribus del **Grupo 2** realizaron la menor contribución al disponible y fueron relativamente más abundantes en las parcelas más frecuentemente pastoreadas.

Los pastos **Tiernos** realizaron la mayor contribución relativa al disponible y fueron más abundantes en verano-otoño. En primavera se incrementaron con el período entre pastoreos. Maximizaron su

contribución relativa en los tratamientos 20 y 60 días con un mínimo en el de 40 días. Los pastos **Tierno- Ordinario** fueron relativamente más abundantes en primavera y en el tratamiento 60 días, y siguieron en importancia a los pastos Duros. Los **Ordinarios** siguieron en importancia a los pastos Tiernos, y se vieron favorecidos por los tratamientos intermedios, aportando relativamente más en primavera-verano. Los pastos **Duros** aportaron mayormente en otoño o primavera y siguieron en importancia a los Ordinarios. Con una mayor contribución relativa en los tratamientos 40 y 80 días. Las especies **No Apetecidas** realizaron el menor aporte relativo y fueron más abundantes en invierno y en pastoreos frecuentes (20 y 40 días). **El Índice de Valor Cultural** indicó que la calidad de la pastura fue siempre mayor en verano y mínima en invierno. El tratamiento 60 días presentó el mayor valor promedio anual.

La relación Verde/Seco fue máxima en verano y un mínima en invierno, excepto el tratamiento 80 días en que el máximo ocurrió en primavera. Los tratamientos más frecuentes mostraron un mayor valor promedio de la relación, y en otoño tendió a disminuir a mayores intervalos entre pastoreos ocurriendo lo inverso en primavera.

Las especies detectadas (131) fueron en su mayoría malezas (71) seguidas por gramíneas (43), leguminosas (13) y un número indeterminado de especies de Graminoides. El tratamiento 40 días tuvo la mayor diversidad específica (107), en su mayoría malezas (57), y el tratamiento 60 días fue el más pobre en diversidad.

El Índice de Similitud específica entre tratamientos fue mayor entre los tratamientos 20 y 40 días mientras que los más disímiles fueron los tratamientos 20 y 60 días y 60 y 80 días.

Paspalum notatum fue la especie dominante y el orden de importancia jerárquico de las especies acompañantes difirió en cada tratamiento, siendo destacable la presencia de una leguminosa nativa, **Desmodium incanum**, entre las especies de mayor aporte relativo.

Paspalum notatum contribuyó más en verano y otoño, con una tendencia a reducir su contribución relativa en primavera y verano a mayores intervalos de descanso. Fue más abundante en términos relativos y absolutos en los tratamientos 20 y 60 días.

Paspalum notatum, **Piptochaetium montevidense** y **Setaria geniculata** modificaron su contribución relativa en forma conjunta al variar el período de reposo aunque no siempre en el mismo grado.

El crecimiento del tapiz fue mayor en primavera-verano y en otoño-invierno se dieron las mayores diferencias entre parcelas en crecimiento. Los tratamientos 20 y 60 días mostraron la menor variación entre estaciones, con el máximo de producción en verano y los más variables

lo hicieron en primavera. La producción anual acumulada fue superior en los tratamientos más frecuentemente pastoreados y la parcela 20 días fue superior al resto durante gran parte del año.

La Eficiencia de Utilización del forraje fue mayor en primavera verano y alcanzó su máximo valor en la primavera del tratamiento 80 días (EU=53%). En verano la EU disminuyó a mayores intervalos entre pastoreos. Una cosecha más frecuente significó una mayor E U anual, la que disminuyó hasta el tratamiento 60 días. Los coeficientes de variación fueron mayores en invierno (CV= 47,4%) y mínimos en otoño (CV=14,6%) , el tratamiento más variable fue el de 40 días (CV= 68,8%) y el más estable el 60 días (CV: 10,0%) entre pastoreos.

VII. RESUMEN.

Se aplicaron cuatro frecuencias de pastoreo (20, 40, 60 y 80 días de alivio entre pastoreos) a una pastura natural regenerada originada sobre un suelo de Basalto Medio, localizada en la E.E.F.A., Salto, Uruguay; utilizando altas cargas instantáneas (100 UG/ha) de lanares y vacunos. Durante la primavera se incrementó la frecuencia de pastoreo en los tratamientos 60 y 80 días, reduciéndose el período de descanso a 40 y 60 días respectivamente, con el objeto de evitar el endurecimiento del tapiz. El período experimental abarcó desde el verano de 1991 a la primavera de 1992, constituyendo el tercer año de evaluación de este tapiz.

Previo a cada pastoreo se realizaron análisis botánicos empleando el Método Botanal modificado (Millot, 1989), lo que permitió determinar la frecuencia y contribución relativa de las especies detectadas. Se determinó asimismo el forraje disponible previo a cada pastoreo, el rechazo resultante, la proporción de forraje verde/seco y el contenido porcentual de Materia Seca. A partir de estos datos se estimaron las variables: Tasa de Crecimiento, Producción y Eficiencia de Utilización del forraje.

Los análisis botánicos indicaron un predominio en la pastura de las especies de ciclo estival frente a las invernales e indefinidas. Las invernales incrementaron levemente su contribución relativa en el tratamiento 80 días, pero sin llegar a superar a las estivales. Las Gramíneas fueron el principal grupo de especies, seguidas en importancia por: Malezas, Graminoides y Leguminosas; y realizaron su mayor contribución relativa en los tratamientos pastoreados con mayor frecuencia. La relación estival / invernal en las Gramíneas fue superior durante el otoño y en las frecuencias intermedias (40 y 60 días). Los Restos Secos tuvieron un máximo relativo en el período invernal y se incrementaron con el período entre pastoreos.

En las Gramíneas predominaron las Paníceas, que redujeron su aporte relativo con pastoreos menos frecuentes. El tipo productivo predominante en el tapiz fue el Tierno más abundante en los tratamientos 20 y 60 días, los que maximizaron el Índice de Valor Cultural.

Las Malezas predominaron en número de especies (71) frente a las Gramíneas (43), Leguminosas (13) y Graminoides (4 géneros). El

tratamiento con mayor diversidad específica fue el 40 días (107), la mayoría de ellas Malezas (57). el Índice de Similitud específica entre tratamientos indicó que los tratamientos 20 y 40 días fueron los más semejantes, estableciéndose la mayor disimilitud entre los tratamientos de 20 con 60 días; y 80 con 60 días.

Paspalum notatum fue la especie dominante en el tapiz y tendió durante verano y primavera a reducir su aporte relativo con el incremento del periodo de alivio. Fue relativamente más abundante en los tratamientos 20 y 60 días y su comportamiento frente a la frecuencia del pastoreo explicó en gran medida el comportamiento de la pastura. Fue destacable la presencia de una leguminosa nativa, **Desmodium incanum** entre las principales especies de la pastura. Especie que incrementó su contribución relativa y absoluta con el alivio del pastoreo hasta el tratamiento 60 días.

Hubo especies o grupos de especies que modificaron su contribución relativa en forma conjunta frente al manejo del pastoreo. El grupo principal de especies estuvo integrado por: **Paspalum notatum**, **Piptochaetium montevidense** y **Setaria geniculata**, todas ellas tuvieron su máximo y el mínimo relativo en los tratamientos 20 y 80 días respectivamente.

La producción estacional de forraje fue superior en primavera-verano al igual que los coeficientes de variación entre tratamientos. Los tratamientos 20 y 60 días mostraron una menor variación estacional. La producción anual acumulada tendió a ser inferior en los tratamientos pastoreados con menor frecuencia. El tratamiento 20 días fue superior al resto durante gran parte del año y mantuvo un follaje fisiológicamente más joven y productivo con altas tasas de crecimiento diario (T C D= 12,9 Kg MS/ha/día).

La Eficiencia de Utilización fue mayor durante primavera-verano y alcanzó el máximo valor en la primavera del tratamiento 40 días (E U = 53%) descendiendo en verano con el incremento del periodo de descanso entre pastoreos. Una cosecha más frecuente a lo largo del año significó una mayor E U promedio anual. La variación fue mayor en invierno (C V= 47,4%) y mínima en otoño (C V = 14,7%), siendo el tratamiento de 40 días el más variable entre estaciones (C V= 68,8%) y el 60 días el más estable (C V = 10,0%).

IX. SUMMARY.

Four frequency of grazing (20,40,60 and 80 days between grazings) were applied a rangeland of Middle Basaltic soil, located in E.E.F.A., Salto, Uruguay; utilizing high instantaneous stocking rate (100 U.G.) of cattles and sheeps. At 60 and 80 days's spring treatment the grazing frequency was increased at 40 and 60 days respectively to avoid the rangeland's hardening. The experimental period include from 1991 summer to 1992 spring, and is the third rangeland evaluation year of.

Previous each grazing were realized botanical analysis utilizing a Botanal method modified (Millot,1989), that allowed determine the treatment effect on frequencies and relative contributions of detected species. Also were determined previous each grazing the available forage, the rebuff resulting, the green/dry proportion and Dry Matter percentage. From this datums were calculated the following variables: Daily Growth Rate, Production and Utilization Efficiency.

The botanical analysis showed an predominance of summer species on winter and indefinite species. The winter species increased it's relative contribution at the 80 days treatment, but without surpass summer species. The Grasses were the principal species group followed of Weeds, Graminoids and Leguminous, and make it's higher contribution at more frequent treatments (20 and 40 days) It's summer/winter relation was higher than pasture with maximums at autumn and 40 and 60 days treatment. The Dry Rests were relatively maximum in winter and increased it's contribution with longer resting periods between grazings. In the grasses the Paniceas were the principal subfamily, and decreased it's contribution at longer resting perios between grazings. The predominant productive type was Tender and this species were more adundant at 20 and 60 days treatment, what maximized the pasture Quality Index at the same treatments.

The Weeds were the more numerous species (71) followed Grasses (43) ,Leguminous (13) and Graminoids (4 genus). The 40 days treatment was the higher specific diversity, the majority Weeds. The Similitude Index was higher between 20 and 40 days treatments and minimum between 20 and 60 days and 80 and 60 days treatments.

Paspalum notatum was the dominant specie and in summer and spring decreased it's relative contribution at longer resting periods between grazins. Was relatively more abundant at 20 and 60 days treatments. It was notable the presence of a native leguminos between principal species: **Desmodium incanum** , that increased it's relative and absolute contribution up to 60 days treatment.

There were species and species groups that modified it's contribution at the same time with the frequency of grazing. At the different treatments the principal group was conformed with **Paspalum notatum**, **Piptochaetium montevidense** and **Setaria geniculata**, all with relative maximum and minimum at 20 and 80 days treatment respectively.

The stationnal forage production was higher at spring-summer and the diferences between treatments were higher at the same stations. The 20 and 60 days treatments were more stables between stations . The anual production was lower at longer resting periods and 20 days treatment was more productive than the other through almost all the year, maintaining a physiological younger and productive canopy with highs daily growth rates (D G R – 12,9 Kg DM/ha/day).

The Utilization Efficiency of available forage was higher at spring-summer and the stationnal maximum observed was at 40 days spring's treatment (E U = 53%). In summer decreased at longer resting periods between grazing. A more frequently grazed treatments were higher E U , and in winter there were the greatest variatoin coeficients between treatments (C V =47,4%) and in autumm the minimum variation (C V = 14,7%). The 60 days treatment was the more stable through the year (C V = 10,0%) and 40 days treatment was higher diferences between year stations (C V = 68,8%).

IX. BIBLIOGRAFIA :

ALEXANDER, M. 1978 Fijación simbiótica del Nitrógeno .
Montevideo, Facultad de Agronomía . 24 p.

AROSTEGUY, J.C. 1990. Utilización de pasturas ,Pastoreo mixto por
bovinos y ovinos en pasturas de ambientes templado-húmedos.
Paysandú ,Facultad de Agronomía . pp : 117-127.

BARAIBAR, A. 1992 . La Biomasa Microbiana del suelo en los
Ecosistemas Naturales. Almanaque del Banco de Seguros del Estado
(Uruguay). 1992. pp. 252-256.

BERRETA, E. ; LEVRATTO, J.; SAMIT, W.; BEMHAJA, A.; PITTALUGA,
O.; SILVA, J.; CLARIDGET, J.B. ; GUERRA, J. 1990 . Efecto del
sistema de pastoreo , relación lana/vacuno y carga animal sobre la
producción y utilización de pasturas naturales. In : Seminario de
Campo Natural (2º.1990,Tacuarembó) Montevideo.INIA. Sociedad
Uruguaya de Pasturas Naturales, Facultad de Agronomía, Plan
Agropecuario . pp: 291-298.

BERRETA,E.J. 1994 . Pasturas y producción animal en áreas de
ganadería extensiva, Producción de pasturas naturales en el Basalto,
Producción mensual y estacional de forraje de cuatro comunidades
nativas sobre suelos de Basalto. INIA (Uruguay). Serie Técnica n°
13. pp 12-18

BERRETA, E. Y BEMHAJA, M. 1994 . Pasturas y producción animal
en áreas de ganadería extensiva, Producción de pasturas naturales
en el Basalto, Producción estacional de forraje de tres comunidades
nativas sobre suelos de Basalto. INIA (Uruguay). Serie Técnica n° 13.
pp: 19-21

BERRETA, E. 1994 . Pasturas y producción animal en áreas de
ganadería extensiva .Producción de pasturas naturales en el
Basalto, Características de las principales especies de estos suelos.
INIA (Uruguay). Serie Técnica n° 13. pp: 24-31

BERRETA, E. 1994 . Pasturas y producción animal en áreas de
ganadería extensiva .Malezas de Campo Sucio. INIA (Uruguay). Serie
Técnica n° 13. pp: 140-142.

- CALDWELL, M.M. 1991 . Ecophysiology of rangeland plants. In Journal of Range Management 44(6): 423-424.
- CARÁMBULA, M. 1977 . Producción y manejo de pasturas sembradas. Montevideo , Hemisferio sur. 463 p.
- CARÁMBULA, M.: COLUCCI, P : ORCASBERRO, R. 1986 . Informe final de la consultoria técnica de la FAO. Montevideo. 259 p.
- CARÁMBULA, M. 1990. Caracteres de rendimiento y calidad en especies templadas y tropicales Paysandú. Facultad de Agronomía. 24 p.
- CARBAJAL, C.; FERNÁNDEZ, J. ; GABACHUTTO, I. 1987 . Producción y calidad de diferentes especies forrajeras nativas bajo condiciones de campo. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 103 p
- CORSI, W. ; GENTA, H. 1992 . Heladas en el área hortifrutícola de Salto, INIA (Uruguay), Serie Técnica nº 22. 29 p.
- DEL PUERTO, O. 1990 . Las malezas de los campos II. La cardilla (*Eryngium horridum*). Lananoticias (Uruguay) . 14 (94).
- DURÁN, A. 1985 . Los suelos del Uruguay. Montevideo, Hemisferio Sur. 389 p.
- FERRÊS, P. 1982 . Relación entre la aptitud forrajera y proporción de tejido foliar de gramíneas. Revista Técnica de la Facultad de Agronomía (Uruguay). 52: 77-102.
- FOGG, G.E. 1973 . El crecimiento de las plantas. 2 ed., Buenos Aires, Argentina. 320 p.
- FORMOSO, F.A. , ALLEGRI, M. 1979 . Producción y calidad del forraje de gramíneas perennes subtropicales . In: Reunión Técnica de la Facultad de Agronomía 2a.1979.Trabajos presentados, Montevideo, Facultad de Agronomía p. 11.
- FORMOSO, D.1990. Pasturas naturales, Componentes de la vegetación , producción y manejo de diferentes tipos de campo. In: Seminario Técnico de Producción Ovina (2º,1990 ,Paysandú) Montevideo. SUL. pp: 225-237.

FORMOSO, D. 1991 . Análisis de la vegetación perteneciente a los suelos medianamente superficiales de Basalto. Revista Agropecuaria. (Uruguay) . 1(6): 92-101.

FORMOSO, D. 1994. Pasturas y producción animal en áreas de ganadería extensiva. Consideraciones sobre dos malezas importantes en los campos Chilca (**Eupatorium buniifolium**) y cardilla (**Eyngium horridum**) . INIA (Uruguay) . Serie Técnica n° 13. pp: 143-145.

FORMOSO, F. 1995 . Producción y manejo de pasturas Bases morfológicas y fisiológicas del manejo de pasturas. INIA (Uruguay) .Serie Técnica n° 80 . pp: 1 19.

FRAME, J. 1990 . Utilización de pasturas ,Efectos de los animales sobre las pasturas.Paysandú .Facultad de Agronomía . pp: 17-31

GRIME, J.P. 1983 . Plant strategies and vegetation processes. Salisbury, Great Britain, Wiley . 222 p.

GRUN, S. FERRÉS, P. 1994 . Seis especies de **Paspalum**. Almanaque del Banco de Seguros del Estado (Uruguay) 1994. Montevideo. pp. 212-216.

INTA,FAO. 1978. Principios de manejo de pasturas naturales.Argentina, Hemisferio Sur.

IZAGUIRRE, P. ; BRESCIA R. 1991 . Algunas leguminosas nativas de interés. Almanaque del Banco de Seguros del Estado (Uruguay) 1991. pp. 243-245.

JAGUSCH, K.T. 1981 Producción de ganado sobre pasturas. In:Las pasturas v sus plantas. R.H.M. Langer. Montevideo,Hemisferio Sur . pp: 271 285.

JEWISS, O.R. ; WOLEDGE, J. 1967 . The effect of age on the rate of apparent photosynthesis in leaves of tall fescue (*Festuca arundinacea*, Schreb). Ann. Bot. 31:667-671.

LANGER, R.H.M. 1981. Crecimiento de gramíneas y tréboles. In :.Las pasturas y sus plantas. R.H.M. Langer. Montevideo, Hemisferio Sur . pp: 47 73.

LEUKEL, W.A. ; BARNETTE, R.M. 1935 . Cutting experiments with Bahia Grass grown in lysimeters. Gainesville, University of Florida, Agricultura Experiment Station. p. 286

LITTLE, T.M. HILLS, F.J. 1978. Métodos estadísticos para la investigación en agricultura. México, Trillas .

MEIRELLES, M. ; RIANI, J. 1988 . Producción de forraje según tres frecuencias de corte en suelos de diferente profundidad desarrollados sobre Basalto. Parte I. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 111 p.

METHOL, R. 1989 El pastoreo rotativo una herramienta de trabajo. Almanaque del Banco de Seguros del Estado (Uruguay) 1989 . pp : 190-192.

MÉROLA, S. RODRIGUEZ, S. 1985 . Efecto de la frecuencia del pastoreo sobre la composición de un tapiz natural de Basalto medio. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía, 106 p.

METHOL, R. 1992 . Praderas naturales del Uruguay. Revista Agropecuaria (Uruguay) 1(11): 28 44.

MILLOT, J.C., RISSO, D. METHOL, R. 1987 . Relevamiento de pasturas naturales y mejoramientos en áreas ganaderas del Uruguay . Consultora FUCREA, Ministerio de Agricultura y Pesca, , Comisión Honoraria del Plan Agropecuario. Montevideo, Uruguay. 199 p.

MILLOT, J.C. 1994 . Pasturas y producción animal en áreas de ganadería extensiva , Manejo del pastoreo y su incidencia sobre la composición botánica y productividad del campo natural. INIA (Uruguay), Serie Técnica nº13. pp: 68 70.

MOIR, T.R. 1964 International development of grazing and fodder resources XII. Journal of British Grassland Society 19(1) · 20 26.

MONTEFIORI, M. ; VOLA, E. 1990 . Efecto de competencia de las malezas **Eryngium horridum** (cardilla) y **Baccharis coridifolia** (mio-mio) sobre la producción del campo natural en suelos de la Unidad "La Carolina". In : Seminario Nacional de Campo Natural (2º, 1990, Tacuarembó) Montevideo. INIA, Sociedad Uruguaya de Pasturas Naturales, Facultad de Agronomía y Plan Agropecuario pp 125-132.

MONTGOMERY, C.R. ET AL. 1972 . Effect of age and season on quality of Bahiagrass . Louisiana Agriculture 15(3) : 8-11.

MORLEY, F.H.W. 1981 . Utilización de pasturas ,Crecimiento de pasturas bajo pastoreo. Paysandú .Facultad de Agronomía . pp: 1-15.

MORÓN, A. 1994. Nitrógeno en pasturas ,El ciclo del Nitrógeno en el sistema suelo-planta-animal. INIA (Uruguay) . Serie Técnica nº 51. pp: 1-11.

ODUM,E.P. 1979. Ecología. 3 Ed . México, Interamericana. 600p.

OLMOS, F. 1992. Aportes para el manejo de campo natural. INIA (Uruguay) . Serie Técnica nº: 20. pp. 39.

PODESTÁ, R. 1981 . Proporción de tejidos foliares en 16 gramíneas estivales del Uruguay y su relación con la calidad de las mismas. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 74 p

RODRÍGUEZ, D. ; RODRÍGUEZ, G. 1987 . Efecto de la carga animal y el método de pastoreo con ovinos sobre la productividad y la composición botánica de tapices naturales en la zona de Caraguatá Tesis Ing. Agr , Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 157 p

RODRIGUEZ, M:BLUE, W.G. ; MOORE, J.E. 1973 . Nutritive value of Pensacola Bahiagrass stolons. Agronomy Journal 65:786 788.

ROSENGURTT, B. 1979 . Tabla de comportamiento de las especies de plantas de campos naturales en el Uruguay. División publicaciones de la Universidad de la República .Montevideo . 85 p

SALDANHA, S. 1992 . Avances del Proyecto manejo del pastoreo sobre campo natural,EEFAS San Antonio,Salto.Paysandú ,Facultad de Agronomía. pp: 1-15.

SEMPLE, A.T. 1974 . Avances en pasturas cultivadas y naturales. Montevideo, Hemisferio Sur. 544 p

SMETHAN, M.L. 1981 .Manejo del pastoreo. In: Las pasturas y sus plantas. R.H.M Langer. Montevideo . Hemisferio Sur. pp: 209 270.

TERMEZANA, A. 1978. Región Basáltica. In: Pasturas IV .Ministerio de Agricultura v Pesca, CIAAB. Montevideo . pp:9-24.

VIGLIZZO, E.F. 1981 . Dinámica de los sistemas pastoriles de producción lechera. Montevideo, Hemisferio Sur . 125 p

ZUNINO, R.F. ; BAPTISTA, I. 1989 . Producción de forraje según tres frecuencias de corte en suelos de diferente profundidad desarrollados sobre Basalto. Parte 2. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 99p.

X. ANEXOS

Anexo 1 Lista de especies detectadas en las distintas parcelas.

GENERO/ESPECIE	Par. 20	Par. 40	Par. 60	Par. 80
1- GRAMINEAS				
A- PANICEAS				
<i>Leptocoryphium lanatum</i>		*		
<i>Panicum bergii</i>	*	*	*	*
<i>Panicum milioides</i>	*	*	*	*
<i>Paspalum dilatatum</i>	*	*	*	*
<i>Paspalum notatum</i>	*	*	*	*
<i>Paspalum plicatulum</i>	*	*	*	*
<i>Setaria geniculata</i>	*	*	*	*
<i>Setaria sp.</i>		*		*
B- ANDROPOGONEAS				
<i>Andropogon ternatus</i>	*	*	*	*
<i>Bothriochloa laguroides</i>	*	*	*	*
<i>Coelorhachis seloana</i>	*	*	*	*
<i>Schizachyrium microstachyum</i>	*	*	*	*
<i>Schizachyrium spicatum</i>	*	*	*	*
<i>Trachypogon montufari</i>	*	*		
C- CLORIDEAS				
<i>Bouteloua megapotamica</i>	*	*	*	*
<i>Chloris bahiensis</i>	*	*	*	
<i>Eleusine tristachya</i>	*	*	*	
<i>Trypogon spicatus</i>				*
D- ERAGROSTIDEAS				
<i>Eragrostis lugens</i>	*	*	*	*
<i>Eragrostis nesii</i>	*	*	*	*
E- SPOROBOLAS				
<i>Sporobolus indicus</i>	*	*	*	*
F STIPEAS				
<i>Piptochaetium bicolor</i>	*	*	*	*
<i>Piptochaetium montevidense</i>	*	*	*	*
<i>Piptochaetium stipoides</i>	*	*	*	*
<i>Stipa setigera</i>	*	*	*	*

G- FESTUCEAS

Briza minor	*	*		*
Briza subaristata	*	*	*	*
Bromus auleticus	*			
Hordeum pusillus	*	*		
Hordeum stenostachys				*
Lolium multiflorum	*	*		*
Poa annua	*	*	*	
Poa lanigera	*	*	*	*
Vulpia australis		*	*	*

H OTRAS

Aristida murina	*	*	*	
Aristida uruguayensis	*	*	*	*
Aristida sp.	*	*	*	*
Aristida venustula	*	*	*	*
Calamagrostis montevidensis		*	*	*
Koeleria Phleoides			*	
Melica brasiliiana		*		*

2- LEGUMINOSAS

Adesmia bicolor	*	*		*
Adesmia sp.	*			
Desmanthus depressus	*	*		
Desmanthus virgatus			*	*
Desmodium incanum	*	*	*	*
Lathyrus sp.	*	*	*	
Lotus corniculatus	*	*		*
Medicago lupulina			*	
Phaseolus prostratus	*	*	*	*
Rhynchosia senna				*
Trifolium polymorphum	*	*		*
Vicia graminea	*	*	*	*
Vicia linearifolia				*

3- GRAMINOIDES

Alophia amoena	*	*	*	*
Cyperus sp.	*	*	*	*
Juncus sp.	*	*	*	*
Sisyrinchium sp.	*	*	*	*

4- MALEZAS ENANAS

Alchemilla parodi		*		
Alga Nostoc			*	
Apium leptophillum	*	*		*
Cerastium caespitosum		*		
Cerastium glomeratum		*	*	*

Chaptalia arachavaletae				*
Chaptalia piloselloidea	*	*		*
Chevreulia acuminata	*	*	*	*
Chevreulia sarmentosa	*	*	*	*
Dichondra sericea	*	*	*	*
Dichondra microcalix	*	*	*	*
Eyngium nudicaule	*	*	*	*
Facelis retusa	*	†		
Gamochaeta spicata	*	*	*	*
Geranium dissectum		*		
Glandularia peruviana	*	*	*	*
Glandularia selloi		*		
Hypochoeris megapotamica		*		*
Hypochoeris radicata	*	*		
Lepidium bonariense	*			
Macroptilium prostratus		*		
Mecardonia montevidensis	*			
Micropsis spathulata	*	*	*	
Ophioglossum crotalophoroides	*	*	*	*
Oxalis macachin	*	*	*	*
Oxalis pudica	*	*	*	*
Pamphalea heterophylla			*	
Pfaffia lanata	*	*	*	*
Pfaffia tuberosa	*			*
Plantago myosurus	*	*	*	*
Plantago sp.		*		
Polygala australis	*	*	*	*
Polygala linoides	*	*		
Relbunium richardianum	*	*	*	*
Relbunium sp.			*	
Richardia humistrata	*	*	*	*
Richardia stellaris	*	*	*	*
Scutellaria racemosa	*	*	*	*
Sellaginella sp.				
Soliva pterosperma	*	*	*	*
Stachys arvensis	*	*		*
Turnera pinnatifida	*			
5- MALEZAS MENORES				
Acicarpha tribuloides	*			*
Ammi majus		*		
Ammi visnaga	*	*		*
Conyza bonariensis	*	*	*	*
Conyza chilensis	*	*	*	*

<i>Conyza monorchis</i>	*	*	*	
<i>Cuphea glutinosa</i>		*	*	*
<i>Chaptalia exscapa</i>	*			
<i>Daucus pusillus</i>	*	*	*	*
<i>Gerardia communis</i>	*	*	*	
<i>Nothoscordum nodorum</i>	*	*		
<i>Oenothera indecora</i>	*	*		
<i>Plantago lanceolata</i>		*		
<i>Pterocaulon cordobense</i>		*		
<i>Pterocaulon sp.</i>	*			
<i>Sida rhombifolia</i>	*	*	*	*
<i>Silene gallica</i>		*		
<i>Solanum sp.</i>	*	*		*
<i>Solidago chilensis</i>	*	*	*	
<i>Stemodia graviflora</i>	*	*	*	
<i>Stenachenum campestre</i>		*		
<i>Tragia geraniifolia</i>		*	*	
<i>Verbena montevidensis</i>	*	*	*	*
<i>Verbena sp.</i>	*			
<i>Wahlenbergia linarioides</i>	*			
6- MALEZAS DE CAMPO SUCIO				
<i>Baccharis coridifolia</i>	*	*	*	*
<i>Eryngium horridum</i>	*	*	*	*
<i>Nierembergia hippomanica</i>		*		

Anexo 2 . Contribución anual y estacional (%) en cada parcela según ciclos productivos.

PAR./ EST.	CICLO		
	ESTIVAL	INVERNAL	INDEFINIDO
Par. 20			
Verano	82,15	17,04	0,80
Otoño	77,79	22,06	0,14
Invierno	71,14	28,72	0,14
Primavera	65,89	33,34	0,77
Media	74,24	25,29	0,46
Par. 40			
Verano	85,13	14,87	0,00
Otoño	81,49	18,37	0,14
Invierno	62,93	36,84	0,23
Primavera	69,55	30,22	0,22
Media	74,80	25,07	0,15
Par. 60			
Verano	83,86	14,92	1,22
Otoño	82,89	17,11	0,00
Invierno	61,65	38,02	0,33
Primavera	74,35	25,27	0,38
Media	75,69	23,83	0,48
Par. 80			
Verano	81,17	17,08	1,75
Otoño	70,99	27,77	1,24
Invierno	59,97	39,52	0,51
Primavera	60,83	33,20	5,99
Media	68,24	29,39	2,37

Anexo 3. a : Contribución anual y estacional (%) en cada parcela según grupos morfotaxonómicos.

PAR/EST	GRUPO MORFOTAXONOMICO									
	Gram.		Graminoi.		Leg.		Mal.		Rest. Sec.	
Par 20										
Verano	75,19		6,69		6,48		3,93		7,71	
Otoño	71,17		7,03		5,84		6,70		9,25	
Invierno	57,13		9,77		0,93		12,64		19,54	
Primavera	65,43		6,17		5,41		10,60		12,38	
Media	67,23		7,42		4,66		8,47		12,22	
C.V. (%)	10,39		19,53		37,24		43,80		32,37	
Par 40										
Verano	76,57		5,15		8,12		4,36		5,80	
Otoño	68,41		6,12		6,03		7,33		12,11	
Invierno	55,99		7,91		0,56		12,21		23,33	
Primavera	66,15		5,65		5,44		10,92		11,82	
Media	66,78		6,21		5,04		8,71		13,27	
C.V. (%)	11,24		14,63		47,11		39,95		45,07	
Par 60										
Verano	73,11	72,7+	3,68	5,60+	12,17	8,6+	4,04	4,44+	7,00	8,51+
Otoño	65,10	66,2+	6,45	7,40+	9,62	6,3+	3,05	6,13+	15,78	14,0+
Invierno	58,31	56,1+	10,76	10,1+	1,17	0,9+	8,09	10,1+	21,67	23,0+
Primavera	68,94	66,1+	3,09	5,40+	9,78	7,6+	8,34	10,2+	9,84	10,7+
Media	66,36	65,3+	5,99		8,19	5,9+	5,88	7,71+	13,57	14,0+
C.V. (%)	8,34		46,80	7,10+	70,99		30,63		40,19	
Par 80										
Verano	66,10	6,20*	7,07	18,9*	7,86	36,1*	5,42	7,64*	13,55	21,2*
Otoño	59,99	6,40*	9,90	20,9*	3,87	35,3*	7,43	22,3*	18,81	25,7*
Invierno	53,10	2,90*	11,08	19,7*	0,87	3,69*	7,44	30,4*	27,52	20,8*
Primavera	63,78	2,80*	6,70	19,5*	9,93	37,7*	10,90	13,9*	8,69	10,6*
Media	60,74		8,68		5,63		7,79		17,14	
C.V. (%)	7,54	10,3*	26,03	32,8*	59,6	59,9*	25,55	38,5*	49,67	44,3*

NOTA:

+ valores correspondientes a la Media de los cuatro tratamiento para una estación dada y Media General para cada grupo de especies.

* valores correspondientes al Coeficiente de Variación (C.V.) entre tratamientos para una estación dada y Coeficiente de Variación General para cada grupo de especies

Anexo 3.b : Disponible anual y estacional (Kg MS/ha) en cada parcela según grupos morfotaxonómicos.

PAR/EST	GRUPO MORFOTAXONOMICO				
	Gram.	Graminói.	Leg.	Mal.	Rest. Sec.
Par 20					
Verano	1.035	92	89	54	106
Otoño	893	88	73	84	116
Invierno	380	65	6	84	130
Primavera	504	48	42	82	95
Media	703	73	53	76	112
Par 40					
Verano	1.144	77	121	65	87
Otoño	930.	83	82	100	165
Invierno	476	67	5	104	198
Primavera	993	85	82	164	177
Media	886	78	72	108	157
Par 60					
Verano	1.136	57	189	63	109
Otoño	1.385	137	205	65	336
Invierno	583	108	12	81	217
Primavera	692	31	98	84	99
Media	949	83	126	73	186
Par 80					
Verano	962	103	114	79	197
Otoño	1.489	246	96	184	467
Invierno	899	187	15	126	466
Primavera	1.269	133	197	217	173
Media	1.155	167	106	151	326

Anexo 3.c Contribución (%) anual y estacional en cada parcela de los distintos grupos morfotaxonómicos según ciclos productivos.

PAR./ EST.	GRUPO MORFOTAXONOMICO							
	Gramíneas.		Graminoides		Leguminosas		Malezas.	
	Est.	Inv.	Est.	Inv.	Est.	Inv.	Est.	Inv.
Par 20								
Ver.	66,41	8,78	0,57	6,13	6,48	0,00	2,36	1,57
Oto.	62,46	8,71	0,00	7,03	5,78	0,06	2,36	4,34
Inv.	42,96	14,18	0,15	9,62	0,86	0,07	4,12	8,52
Pri.	48,29	17,14	0,08	6,09	5,34	0,07	4,11	6,49
Media	55,03	12,20	0,20	7,22	4,61	0,05	3,24	5,23
Par 40								
Ver.	69,15	7,42	0,03	5,12	8,04	0,08	2,97	1,39
Oto.	61,82	6,59	1,04	5,08	6,00	0,03	2,76	4,57
Inv.	43,79	12,20	0,09	7,82	0,44	0,12	3,87	8,34
Pri.	51,98	14,17	0,27	5,38	4,49	0,95	4,58	6,34
Media	56,69	10,09	0,36	5,85	4,74	0,29	3,54	5,16
Par 60								
Ver.	63,59	9,52	0,42	3,26	12,17	0,00	1,81	2,23
Oto.	59,38	5,72	0,00	6,45	9,62	0,00	0,81	2,24
Inv.	44,86	13,45	0,07	10,69	1,14	0,03	2,87	5,22
Pri.	54,15	14,79	0,02	3,07	9,70	0,08	3,16	5,18
Media	55,49	10,86	0,13	5,87	8,16	0,03	2,16	3,72
Par 80								
Ver.	58,00	8,10	1,41	5,66	7,75	0,11	3,01	2,41
Oto.	51,10	8,80	0,31	9,59	3,59	0,28	2,45	4,98
Inv.	39,73	13,37	0,00	11,08	0,69	0,18	3,05	4,39
Pri.	42,63	21,15	0,00	6,70	9,89	0,04	2,99	7,91
Media	47,87	12,86	0,43	8,26	5,48	0,15	2,87	4,92

Anexo 3.d · Contribución (%) y Disponible (Kg MS/ha) anual y estacional realizada en cada parcela por las distintas fracciones del grupo Malezas (Malezas menores, Malezas de Campo Sucio y Malezas enanas).

PAR/EST	MALEZAS					
	M.m.		M.C.S		M.e.	
	Contr.	Disp.	Contr.	Disp.	Contr.	Disp
Par. 20						
Ver.	0,91	12,38	0,74	9,63	2,27	31,65
Oto.	0,83	10,04	0,13	1,25	5,74	71,53
Inv.	1,74	11,32	0,10	0,67	10,8	71,93
Prim.	2,63	20,02	0,67	5,39	7,30	56,21
Media	1,53	11,25	0,41	4,23	6,53	57,83
Par. 40						
Ver.	1,08	16,43	0,00	0,00	3,27	49,30
Oto.	0,86	12,24	0,12	1,36	6,34	85,68
Inv.	2,54	21,27	0,17	1,70	9,49	80,84
Pri.	2,50	37,52	0,27	4,50	8,15	121,58
Media	1,75	21,86	0,14	1,89	6,81	84,32
Par. 60						
Ver.	0,89	13,98	1,13	17,09	2,02	31,08
Oto.	0,28	6,38	0,00	0,00	2,77	59,58
Inv.	1,13	11,00	0,26	3,00	6,69	67,0
Pri.	2,13	21,10	0,34	3,01	5,87	59,29
Media	1,11	13,12	0,43	5,78	4,34	54,24
Par. 80						
Ver.	1,23	17,89	1,51	21,82	2,68	39,28
Oto.	1,19	29,78	1,01	24,84	5,23	129,06
Inv.	1,95	32,17	0,37	6,77	5,12	86,34
Pri.	1,69	33,81	5,45	107,41	3,76	75,58
Media	1,51	28,41	2,08	40,21	4,20	82,57

Anexo 4 · Contribución (%) y Disponible (Kg MS/ha) en cada parcela según Tribus de **Gramíneas**.

PAR./ EST.	TRIBU O GRUPO DE TRIBUS							
	Paniceas		Andropogo.		Grupo 1		Grupo 2	
	Contr.	Disp	Contr.	Disp.	Contr.	Disp.	Contr.	Disp.
P. 20								
Ver.	40,66	559	12,54	172	12,77	176	9,21	127
Oto.	37,16	466	12,59	158	10,59	133	10,82	136
Inv.	25,00	166	8,97	60	17,68	118	5,47	36
Pri.	25,20	194	9,25	71	18,34	141	12,6	97
Media	32,00	347	10,84	115	14,85	142	9,52	99
P. 40								
Ver.	33,84	506	20,19	302	13,45	201	9,11	136
Oto.	25,96	352	19,86	270	9,26	126	13,34	181
Inv.	12,93	110	13,97	119	15,73	134	13,39	114
Pri.	22,15	332	17,68	265	16,99	255	9,24	139
Media	23,72	325	17,91	239	13,86	179	11,27	143
P. 60								
Ver.	28,80	448	22,66	352	13,04	203	8,62	134
Oto.	30,38	646	21,73	462	8,48	180	4,50	96
Inv.	18,36	184	17,56	176	16,84	168	5,52	55
Pri.	20,84	209	21,21	213	18,65	187	8,23	83
Media	24,59	372	20,79	301	14,25	185	6,72	92
P. 80								
Ver.	30,70	447	20,63	300	10,88	158	3,89	57
Oto.	16,76	416	25,77	640	11,87	288	5,59	139
Inv.	12,05	204	16,56	280	15,44	261	9,03	153
Pri.	17,45	347	14,51	289	24,66	490	7,11	141
Media	19,24	353	19,37	377	15,71	299	6,41	122

Anexo 5.a Contribución (%) en cada parcela según Tipos Productivos

PAR./EST	TIPO PRODUCTIVO				
	Tierno	Tier-Ord.	Ordinario	Duro	No Apete.
Par. 20					
Verano	52,05	8,08	19,93	6,14	2,16
Otoño	45,27	8,45	17,46	8,12	4,66
Invierno	28,83	7,54	18,71	4,94	7,80
Primavera	33,72	8,93	20,15	9,86	4,36
Media	39,96	8,25	19,06	7,28	4,74
Par. 40					
Verano	44,90	8,56	24,67	9,03	2,68
Otoño	34,60	6,02	19,91	15,27	4,75
Invierno	17,73	7,39	19,62	13,21	6,51
Primavera	33,79	7,89	19,55	10,27	5,75
Media	32,75	7,46	20,94	11,95	4,92
Par. 60					
Verano	44,34	13,52	20,89	8,36	1,85
Otoño	44,57	10,21	19,23	4,77	2,39
Invierno	26,14	12,78	22,45	4,76	5,88
Primavera	36,55	11,62	24,35	6,74	2,56
Media	37,90	12,03	21,73	6,16	3,17
Par. 80					
Verano	40,21	5,00	24,35	9,23	2,25
Otoño	31,89	7,46	16,00	13,88	4,54
Invierno	21,64	6,22	21,88	12,07	3,23
Primavera	39,27	8,64	16,88	12,80	2,79
Media	33,25	6,83	19,78	11,99	3,20

Anexo 5.b · Disponible (Kg MS/ha) en cada parcela según Tipos Productivos

PAR./EST	TIPO PRODUCTIVO				
	Tierno	Tier-Ord.	Ordinario	Duro	No Apete.
Par. 20					
Verano	716	12	274	84	30
Otoño	568	106	219	103	58
Invierno	192	50	125	33	52
Primavera	260	69	155	76	34
Media	434	84	193	74	43
Par 40					
Verano	671	128	369	135	40
Otoño	471	82	271	208	65
Invierno	151	63	167	112	55
Primavera	507	118,	293	154	86
Media	450	98	275	152	62
Par 60					
Verano	689	210	325	130	29
Otoño	948	217	409	101	51
Invierno	261	128	224	48	59
Primavera	367	117	245	6	26
Media	566	168	301	87	41
Par 80					
Verano	585	73	354	134	33
Otoño	791	185	397	344	113
Invierno	366	105	370	204	55
Primavera	781	172	336	255	55
Media	631	134	364	234	64

Anexo 6.a Contribución (%) y Disponible (Kg MS/ha) promedio anual en cada parcela de las principales especies del tapiz.

PAR/ES	PARCELA							
	PAR. 20		PAR. 40		PAR. 60		PAR. 80	
	Cont.	Disp.	Cont.	Disp.	Cont.	Disp.	Cont.	Disp.
And.ter.	1,97	22,44	3,10	39,20	5,64	82,74	2,66	53,99
Arist.sp.	2,37	26,08	3,79	50,08	3,40	46,74	2,84	52,91
Both.lug	2,29	21,78	2,03	28,37	5,15	73,84	2,52	44,87
Coe.sell.	2,80	31,35	1,63	22,90	4,36	63,39	5,33	110,51
Era.lug.	3,47	37,99	3,41	47,08	2,07	29,37	1,27	21,39
Eryn.ho.							2,08	40,42
Junc.sp.	7,22	70,87	5,85	73,24	5,87	81,42	8,24	160,05
Pip. mo.	6,59	63,37	3,71	49,21	6,17	82,74	3,70	70,42
Sch.mic.	2,29	25,16	5,91	79,38	2,69	39,61	6,26	121,23
Sch.spi.	1,43	14,34	5,21	64,81	2,94	41,23	2,59	46,65
Set.gen.	3,08	36,75	2,40	32,97	2,41	40,07	0,83	15,8
Spo.ind.	5,42	51,89	7,36	88,66	3,49	46,74	4,92	97,85

Anexo 6.b Contribución (%) y Disponible (Kg MS/ha) anual y estacional en las distintas parcelas de **Paspalum notatum**, **Stipa setigera** y **Desmodium incanum**.

PAR/ES	ESPECIE					
	Pasp. not.		Sti. setig.		Desm. inc.	
	Contr.	Disp.	Contr.	Disp.	Contr.	Disp.
Par. 20						
Ver.	34,42	473,62	1,61	22,19	6,31	86,86
Oto.	30,81	386,73	2,23	28,05	5,60	70,34
Inv.	21,28	141,70	4,14	27,59	0,86	5,71
Pri.	22,10	170,17	4,01	30,91	4,89	37,65
Media	27,15	293,05	3,00	27,18	4,42	50,14
Par. 40						
Ver.	28,36	423,77	1,81	27,04	7,97	119,15
Oto.	20,23	275,19	2,38	32,44	5,99	81,46
Inv.	10,68	90,89	5,76	49,02	0,44	3,79
Pri.	19,58	293,97	4,81	72,20	4,43	66,49
Media	19,72	270,95	3,69	37,67	4,71	67,72
Par. 60						
Ver.	24,53	381,19	2,08	32,32	11,71	181,97
Oto.	24,60	523,49	1,05	22,34	9,62	204,71
Inv.	15,07	150,75	3,32	33,25	1,14	11,40
Pri.	17,67	177,58	3,97	39,95	9,06	91,10
Media	20,47	308,25	2,61	31,96	7,88	122,29
Par. 80						
Ver.	24,22	352,40	2,71	39,43	7,28	105,92
Oto.	12,71	315,46	3,95	98,04	3,48	86,37
Inv.	11,36	192,32	5,35	90,57	0,25	4,23
Pri.	13,30	264,54	9,06	180,20	6,43	127,89
Media	15,40	281,18	5,26	102,06	4,36	81,10

Anexo 7.a : Producción anual y estacional (Kg MS/ha) de forraje en cada parcela.

PAR.	ESTACION				TOT.	MEDIA	C.V.(%)
	VER.	OTO.	INV	PRI.			
Par. 20	1 976	818	707	1.169	4 670	1.167	57,2
Par. 40	1 439	328	117	1.604	3 478	872	75,5
Par. 60	986	761	9	618	2.374	593	41,7
Par. 80	1.110	208	503	1.552	3.373	843,	60,1
MEDIA	1.378	529	334	1.236	3.474	869	*
C.V.(%)	44,1	30,5	32,6	45,36	*	*	64,3

Anexo 7.b: Producción anual y estacional (%) de forraje en cada parcela.

PAR.	ESTACION			
	VER.	OTO.	INV.	PRI.
Par. 20	42,3	17,5	15,1	25,1
Par. 40	41,4	9,4	3,4	45,8
Par. 60	41,5	32,1	0,4	26,0
Par. 80	32,9	6,2	14,9	46,0
MEDIA	39,5	16,3	8,5	35,7

Anexo 8.a : Disponibilidad promedio anual y estacional (Kg MS/ha) en cada parcela.

PAR.	ESTACION				MEDIA	C.V.(%)
	VER.	OTO.	INV	PRI.		
Par. 20	1.376	1.255	66	770	1.017	21,5
Par. 40	1.494	1.360	851	1.501	1.301	18,9
Par. 60	1.554	2.128	1000	1.005	1.422	33,0
Par. 80	1.455	2.482	1.693	1.980	1.905	27,1
MEDIA	1.470	1.806	1.052	1.316	1.411	*
C.V.(%)	4,6	36,5	27,5	33,3	*	34,3

Anexo 8.b: Rechazo promedio anual y estacional (Kg MS/ha) en cada parcela.

PAR.	PARCELA				MEDIA	C.V.(%)
	VER.	OTO.	INV.	PRI.		
Par. 20	1.075	9	484	516	521	38,5
Par. 40	971	1.115	845	724	916	14,7
Par. 60	1.262	1.573	795	793	1.106	33,7
Par. 80	1332	2,025	1.131	1.015	1.376	40,0
MEDIA	1.160	1180	816	762	980	*
C.V.(%)	14,7	76,5	24,5	18,2	*	46,0

Anexo 8.c : Porcentaje de Forraje Verde en el Disponible para cada estación y parcela.

PAR.	ESTACION				MEDIA
	VER.	OTO.	INV.	PRI.	
Par. 20	73,2	62,3	46,8	70,9	63,3
Par. 40	80,0	67,8	43,9	75,6	66,8
Par. 60	77,8	62,4	55,6	62,7	64,6
Par. 80	88,4	56,7	33,2	77,3	63,9
MEDIA	79,8	62,3	44,9	71,6	64,6

Anexo 8.d Porcentaje de Forraje Verde en el Rechazo para cada estación y parcela.

PAR.	ESTACION				MEDIA
	VER.	OTO.	INV.	PRI.	
Par. 20	59,3	64,1	49,6	67,9	60,2
Par. 40	66,7	52,2	38,8	65,7	55,8
Par. 60	74,6	48,0	43,7	61,1	56,8
Par. 80	63,4	48,0	34,4	62,5	52,1
MEDIA	66,0	53,1	41,6	64,3	56,2

Anexo 8.e Porcentaje de Materia Seca en el Disponible para cada estación y parcela

PAR.	ESTACION				MEDIA
	VER.	OTO.	INV.	PRI.	
Par. 20	38,3	39,5	40,7	40,2	39,6
Par. 40	39,7	40,5	38,2	40,4	39,7
Par. 60	40,2	34,1	44,5	41,0	39,9
Par. 80	39,5	39,6	37,0	44,8	40,2
MEDIA	39,4	38,4	40,1	41,6	39,9

Anexo 8.f Porcentaje de Materia Seca en el Rechazo para cada estación y parcela.

PAR.	ESTACION				MEDIA
	VER.	OTO.	INV.	PRI.	
Par. 20	43,4	35,9	43,1	43,4	41,4
Par. 40	43,9	44,8	47,3	45,5	45,4
Par. 60	39,4	37,1	48,3	49,3	43,5
Par. 80	42,3	48,8	41,2	53,1	46,3
MEDIA	42,2	41,6	44,9	47,8	44,2

Anexo 9 : Eficiencia de Utilización del Disponible (%) para cada estación y parcela.

PAR.	ESTACION				MEDIA	C.V.(%)
	VER.	OTO.	INV.	PRI.		
Par. 20	39,3	27,4	31,4	36,8	33,7	15,9
Par. 40	38,7	19,3	0,0	53,0	27,8	68,8
Par. 60	22,1	29,2	22,1	23,8	24,3	10,0
Par. 80	13,4	20,5	35,7	52,0	30,4	51,1
MEDIA	28,4	24,1	22,3	41,4	29,0	*
C.V.(%)	38,1	14,7	47,4	41,4	*	45,5