

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA**

**Trabajo Final presentado
para optar al Grado de Ingeniero Agrónomo**

**EFFECTO DEL PASTOREO CON DIFERENTES TIEMPOS DE
OCUPACIÓN SOBRE LOS PARAMETROS ESTRUCTURALES DE
UN PASTIZAL NATURAL (ZONA DE UCACHA)**

**Salvucci, Mauro Alberto
DNI 28249319**

**Director: Ing. Agr. Nidia Montani
Co-Director: Ing. Agr. Noemi Mónaco**

**Río Cuarto – Córdoba
Junio /2010**

**Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Agronomía y Veterinaria**

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

**Título del trabajo Final: EFECTO DEL PASTOREO CON DIFERENTES
TIEMPOS DE OCUPACIÓN SOBRE LOS PARAMETROS
ESTRUCTURALES DE UN PASTIZAL NATURAL
(ZONA DE UCACHA)**

Autor: MAURO ALBERTO SALVUCCI

DNI: 28.249.319

Director: Ing. Agr. NIDIA MONTANI

Co-director: Ing. Agr. NOEMI MÓNACO

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias del Jurado Evaluador:

Med. Vet. Hector Beguet _____

Med. Vet. Oscar Bocco _____

Ing. Agr. Hector Pagliaricci _____

Fecha de Presentación: ____/____/____.

Aprobado por Secretaría Académica: ____/____/____.

Secretario Académico

Dedicatoria y Agradecimientos

Agradezco enormemente el esfuerzo brindado por toda mi familia, mi novia, amigos y compañeros de carrera, que con su apoyo incondicional, me hicieron posible llegar a esta instancia. También agradecer a la UNRC y docentes que proporcionaron las herramientas académicas para mi formación humana y profesional. Destacando principalmente el esfuerzo realizado por los docentes que colaboraron para la elaboración y evaluación de dicho proyecto, como así también al Sr. Rogelio Fantino quien cedió el predio del ensayo.

Este trabajo es dedicado a todos mis seres queridos, a la UNRC y a los docentes universitarios. Quedando a disposición para toda aquella persona que considere de interés la temática abordada.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS	I
ÍNDICE GENERAL	II
ÍNDICE DE CUADROS	V
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
RESUMEN	IX
SUMMARY	X
CAPÍTULO 1	
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 2	
ANTECEDENTES	3
HIPOTESIS	5
OBJETIVOS	5
2.1. General.	5
2.2. Específicos.	5
CAPÍTULO 3	
MATERIALES Y METODOS	6
3.1. Descripción del área de estudio.	6
3.2. Características del ambiente y de sus componentes.	7
Caracterización geomorfológica.	7
Caracterización edáfica.	7
Caracterización climatológica.	8
Caracterización de la vegetación.	10
Metodología.	12
Diseño del muestreo.	14
CAPÍTULO 4	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	15
4.1. Composición de especies de la comunidad del pastizal.	15
4.2. Frecuencia de aparición.	16
4.2.1. Disponibilidad.	16

4.2.2. Remanente.	18
4.3. Altura.	20
4.3.1. Disponibilidad.	21
4.3.2. Remanente.	24
4.4. Análisis de Estadios fenológicos.	27
4.5. Cobertura vegetal total y por especie, de mantillo y de suelo desnudo.	32
4.6. Índices de Diversidad, Predominio y Equitatividad.	37
4.6.1. Análisis de los diferentes Índices en Disponibilidad.	40
4.6.2. Análisis de los diferentes Índices en Remanente.	41
CAPÍTULO 5	
CONCLUSIONES	43
CAPÍTULO 6	
BIBLIOGRAFÍA	44

INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N° 1. Características físicas, fisicoquímicas y químicas del suelo (2002).	8
Cuadro N° 2. Cronograma de pastoreos efectuados a cada parcela por tratamiento.	12
Cuadro N° 3. Escala de rangos de valores, Daubenmire 1959.	13
Cuadro N° 4. Composición de especies de la comunidad. P-E: primavera-estival, O-I: otoño-invernal.	15
Cuadro N° 5. Frecuencia de aparición de especies máximas, mínimas y promedio, para 15 y 60 días de pastoreo (%). Disponibilidad.	17
Cuadro N° 6. Frecuencia de aparición de especies máximas, mínimas y promedio, para 15 y 60 días de pastoreo (%). Remanente.	18
Cuadro N° 7. Especies presentes por tratamiento, expresadas en número y porcentaje.	20
Cuadro N° 8. Alturas de especies para Disponibilidad en T15 y T60, en cm.	21
Cuadro N° 9. Alturas de especies por estación en T15 y T60 Disponibilidad, en cm.	23
Cuadro N° 10. Alturas de especies para Remanente en T15 y T60 en cm.	24
Cuadro N° 11. Alturas de especies por estación, en T15 y T60 Remanente, en cm.	27
Cuadro N° 12. Dinámica fenológica de las especies más relevantes del pastizal. Disponibilidad.	30
Cuadro N° 13. Dinámica fenológica de las especies más relevantes del pastizal. Remanente.	31
Cuadro N° 14. Cobertura vegetal, suelo desnudo y mantillo de la comunidad del pastizal (%) para tratamientos de 15 y 60 días.	35
Cuadro N° 15. Valores de Diversidad del pastizal para tratamientos de 15 y 60 días. *R: Riqueza de especies.	38

Cuadro N° 16. Valores de Predominio del pastizal para tratamientos de 15 y 60 días.	38
Cuadro N° 17. Valores de Equitatividad del pastizal para tratamientos de 15 y 60 días.	39

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura N° 1. Mapa de localización geográfica del ensayo.	6
Figura N° 2. Fotografía satelital área del ensayo.	6
Figura N° 3. Precipitación media anual, período 1939-2007 en milímetros (mm).	9
Figura N° 4. Precipitación (pp.) media mensual histórica y temperatura (T° C) y pp. del ensayo.	9
Figura N° 5. Areas Fitogeográficas de la provincia de Córdoba.	11
Figura N° 6. Alturas de especies importantes, T15 y T60 Disponibilidad, en cm.	21
Figura N° 7. Alturas de especies importantes, T15 y T60, en períodos O-I y P-V. Disponibilidad.	22
Figura N° 8. Alturas de especies importantes, T15 y T60 Remanente, en cm.	25
Figura N° 9. Alturas de especies importantes, T15 y T60, en períodos O-I y P-V. Remanente.	25
Figura N° 10. Frecuencia de estadios fenológicos, en valor absoluto, Disponibilidad.	28
Figura N° 11. Frecuencia de estadios fenológicos, en valor absoluto, Remanente.	29
Figura N° 12. Variación de cobertura vegetal, mantillo y suelo desnudo (%). T15, Disponibilidad.	33
Figura N° 13. Variación de cobertura vegetal, mantillo y suelo desnudo (%). T60, Disponibilidad.	33
Figura N° 14. Variación de cobertura vegetal, mantillo y suelo desnudo (%). T15, Remanente.	34
Figura N° 15. Variación de cobertura vegetal, mantillo y suelo desnudo (%). T60, Remanente.	34

Figura N° 16. Cobertura vegetal promedio e individual de las especies más relevantes.	36
Figura N° 17. Comportamiento de la Diversidad, Predominio y Equitatividad. T15, Disponibilidad.	40
Figura N° 18. Comportamiento de la Diversidad, Predominio y Equitatividad. T60, Disponibilidad.	41
Figura N° 19. Comportamiento de la Diversidad, Predominio y Equitatividad. T15, Remanente.	41
Figura N° 20. Comportamiento de la Diversidad, Predominio y Equitatividad. T60, Remanente.	42

RESUMEN

La producción ganadera argentina de cría bovina se realiza fundamentalmente sobre pastizales naturales y en condición de pastoreo continuo durante todo el año. La intensificación de esos sistemas de producción sería una alternativa para aumentar la productividad y la rentabilidad de la empresa agropecuaria. Implementar sistemas de pastoreo rotativos que se ajusten a los períodos y estaciones de crecimiento del pastizal, producirían un mayor rejuvenecimiento de las pasturas y un mejor rendimiento de las mismas. Consecuente con esta hipótesis se realizó un ensayo en un establecimiento rural de la localidad de Ucache, desde marzo de 2005 hasta mayo 2006, en una superficie de 30 has de pastizal natural, con períodos de descansos de 120 días y tiempos de ocupación por parcela de 15 días (T15) y 60 días (T60), asignándosele 15 has a cada tratamiento y subdividiéndoselos en 9 y 3 parcelas, respectivamente. Se utilizaron 11 animales de recría de alrededor de 200 kg de peso vivo y la carga animal se ajustó en función a la disponibilidad de materia seca. Se evaluó el comportamiento de las variables estructurales como cobertura, altura, fenología, frecuencia de aparición de especies y los Índices de Diversidad, Equitatividad y Predominio del pastizal natural. La altura promedio de la comunidad disminuyó, tanto en Disponibilidad como en Remanente, cuando la frecuencia de uso aumentó (T60). Los tiempos de pastoreos más cortos (T15) influyeron positivamente, aumentando la cobertura vegetal, disminuyendo la de suelo desnudo e incrementándose la Diversidad y Equitatividad de la comunidad.

Palabras claves: diversidad, equitatividad, predominio, pastizal natural, pastoreo rotativo.

SUMMARY

The cattle production (raising calves) in Argentina is associated mostly to natural grasslands pastured all year around. The intensification of the production system would be an alternative to increase productivity and profit of the livestock enterprise. Controlling the use of the pastures (rotational grazing systems) to adjust to the seasons and growing periods may cause rejuvenation of the pastures and more grass production. Consequent to this hypothesis, an experiment was developed in a rural farm near to Ucaha, from March, 2005 until May, 2006. The design of the experiment was 30 has of natural pasture and two treatments, 15 days (T15) and 60 days (T60) of cattle pasturing with rest periods of 120 days. Each treatment was assigned to 15 has and the surface divided in 9 and 3 plots, respectively. Eleven animals of about 200 kg were use to pasture the plots, adjusting the animal load according to the available dry matter. Coverage, height, phenology, frequency of appearance of species, and indices of Diversity, Equitable and Predominance of the pasture were evaluated. The average height of the community diminished, both in Availability and in Remnant, when the frequency of use increased (T60). The shortest times of shepherding (T15) affected positively the conservation and production of the species, increased the plant coverage, diminished that of naked soil and produced an increase of the index of Diversity of the community.

CAPITULO 1

INTRODUCCION

La producción ganadera argentina de cría bovina se realiza fundamentalmente sobre pastizales naturales y en condición de pastoreo continuo durante todo el año. Actualmente, con la extensión de las fronteras agrícolas muchos de los campos con pastizales naturales han sido utilizados para cultivos, trasladando la ganadería hacia áreas marginales. En países como el nuestro, los pastizales constituyen la fuente más barata de alimentación para este tipo de rumiantes, por ello es fundamental potenciar su productividad económica y la eficiencia con que el forraje es cosechado por los animales y transformado en producto final.

En el nuevo escenario productivo en que se desenvuelve la ganadería, la intensificación de los sistemas de producción aparece como la principal alternativa para aumentar la productividad y la rentabilidad de la empresa agropecuaria. Ahora bien, este proceso requiere de estudios técnicos, biológicos y económicos que incluyan un análisis de las propias condiciones de producción y mercado que nuestro país posee.

La mayoría de los suelos ganaderos no pueden ser aprovechados según su potencial con los sistemas tradicionales de pastoreo, debiéndose mejorar la asignación de los tiempos de pastoreo y la utilización de la vegetación para lograr un mayor rejuvenecimiento de las pasturas y mejor aprovechamiento del agua. Para conseguir estos propósitos y lograr la utilización de tierras marginales con producciones ganaderas como alternativa rentable, es importante implementar sistemas de pastoreos rotativos, cuyos tiempos de ocupación y descanso dependan de los objetivos buscados y se ajusten a los períodos y estaciones de crecimiento del pastizal.

Algunos estudios destacan que a medida que se intensifica el pastoreo rotativo, aumenta la carga instantánea y disminuye la selectividad, notándose variaciones en la respuesta del animal, y también, sobre algunos parámetros del pastizal como, cobertura, diversidad y productividad, entre otros.

Conocer la producción del recurso forrajero de una región es fundamental para determinar la capacidad de carga del mismo y de esta forma ajustar una variable determinante de la producción animal y de la estabilidad del forraje en función de la carga animal. También importa, cuantificar la variabilidad de la producción dentro del año, entre años y entre los distintos tipos de pasturas para determinar normas de manejo que permitan su correcto uso. Es

necesario desarrollar herramientas que sostengan a la ganadería sobre pastizales naturales como alternativa productiva sustentable, por ser ésta la actividad que posee mayor compatibilidad con la conservación de estas tierras y la biodiversidad de especies.

Los sistemas naturales de la región tienen gran diversidad florística dependiendo de las condiciones del suelo y del clima. Las especies que la componen, poseen características particulares en cuanto a su cobertura, frecuencia de aparición, altura y calidad que influirán en la aceptabilidad por parte de los animales; por lo tanto, el conocimiento de las especies y su dinámica se hace indispensable para conseguir una adecuada utilización y maximizar su potencial.

La importancia de estudiar características estructurales tales como: altura, frecuencia, cobertura, diversidad, equitatividad, predominio y sus dinámicas en diferentes modalidades de pastoreos rotativos, posibilitarían un mayor conocimiento, mejor manejo y utilización sustentable de los pastizales naturales en producciones ganaderas de cría bovina en la región.

CAPITULO 2

ANTECEDENTES

En nuestro país una larga historia de pastoreo continuo sin pautas racionales de manejo ocasionó la degradación del pastizal natural, que en la actualidad se manifiesta por: la disminución de especies gramíneas invernales perennes, el incremento de especies planófilas y erectófilas de malezas, el atraso en la producción de primavera temprana y la menor producción de forraje de las comunidades vegetales (Agnusdei, 1991; Rimoldi, 1991).

Viglizzo (1989) y Gonella (1998), consideran que la intensificación de los sistemas de producción es una realidad y una necesidad indiscutible; pero plantean que deben implementarse en un marco de sustentabilidad biológica mediante la preservación de los recursos naturales para hacerlos perdurables en el tiempo, y con mayores beneficios económicos.

La época en que se realiza el pastoreo en relación con el desarrollo fenológico de las especies es un factor de importancia en los resultados productivos. Las especies que se pastorean durante todo su período de crecimiento se encuentran en desventaja competitiva en relación con aquellas cuyo período de crecimiento no coincide con la época de pastoreo. La conducción del pastoreo debe tener como premisa la utilización estacional de las diferentes comunidades vegetales mediante el uso de subdivisiones. Esto facilitará la implementación de períodos de utilización y de descansos, considerando la oferta de forraje de las comunidades y los requerimientos fisiológicos del rodeo, utilizando como variable el control de la carga animal. De este modo es posible reducir los efectos de selectividad. Además consideran que el manejo del pastizal natural debe centrarse en la posibilidad de favorecer las especies preferidas, para lograr un incremento en la productividad primaria y secundaria (Fernández Grecco e Hidalgo, 1993).

La selectividad afecta negativamente, en el tiempo, el potencial forrajero del pastizal natural por: cambios en la composición florística (desaparición de las especies de valor forrajero, aumento de las no forrajeras y sustitución de especies); modificación de la cobertura vegetal (aumento del suelo desnudo, sales, arena, cárcavas y líneas de drenaje); y cambios en la biomasa (disminuye la biomasa aérea de las especies de valor forrajero, con aumento de las no forrajeras y modificando la biomasa subterránea). El valor forrajero de la vegetación natural, agrónomicamente hablando, es un recurso natural no renovable, cuando los disturbios que lo deterioran superan su flexibilidad (Coppa, 1980).

Montani *et al.* (2005) analizaron el pastoreo como regulador de cambios en el pastizal natural, observando un aumento en la Diversidad, producido por el aumento de Equitatividad de las gramíneas perennes y una alta relación de fitomasa verde-seco.

Hack *et al.* (2003) compararon un pastoreo rotativo intensivo con pastoreo continuo y observaron que el sistema de pastoreo intensivo provocó cambios en el tapiz, aumentando su rendimiento y estabilidad.

También Fernández Grecco e Hidalgo (1993), en un ensayo realizado en la Pampa deprimida bonaerense, con rodeos de cría, y haciendo una utilización diferencial de los potreros observaron un mejoramiento del pastizal natural a través de cambios en la composición botánica con un incremento de especies de buen valor forrajero y la disminución de las no forrajeras o malezas.

Al realizar un análisis de cobertura y diversidad en dos comunidades, comparando el efecto del pastoreo y no pastoreo, Montani *et al.* (2003) observaron que el pastoreo arrojó la máxima diversidad en meses que coinciden con la disminución de la riqueza de especies en el pastizal y un incremento de cobertura de las especies invernales y estivales. Concluyendo que las especies que presentan abundancias relativas escasas no afectan la diversidad total y que la Diversidad en ambos tratamientos estaría regulada por la distribución de la cobertura de las especies que se encuentran en mayor proporción y que presentan una cierta regularidad. A su vez Rosa *et al.* (2001) al comparar la estructura de dos comunidades de un pastizal natural, vieron que la cobertura vegetal presentó diferencias significativas entre comunidades y no así la diversidad.

En tanto Ansín *et al.* (2005) en un estudio sobre la estructura y condición forrajera de un pastizal con diferentes manejos, observaron que con un pastoreo planificado había una mayor contribución de especies de buen valor forrajero, mayor cobertura vegetal total, mayor biomasa, mayor mantillo y una condición buena del pastizal.

Considerando la influencia de los factores abióticos, Pereyra Machín (2003) dice que los pastizales naturales, en general, tienen un comportamiento con productividad mínima en invierno, un pico de producción en primavera seguido por otro en el otoño y en verano es variable dependiendo del tipo de suelo y del régimen pluviométrico. Esta característica responde a la proporción de especies en el tapiz; en suelos superficiales la proporción de suelo cubierto oscila entre 70 a 80 %, con una proporción de especies estivales de 58 a 67 %. Al aumentar la profundidad del suelo se encuentran gramíneas de mayor productividad (*Paspalum sp.*,

Schizachirium sp. y Poa sp.), con algunas leguminosas y la cobertura del suelo es mayor a un 90 % con una presencia de especies estivales del 80 %.

HIPOTESIS

El aprovechamiento del pastizal natural con menor tiempo de ocupación incrementa el índice de diversidad de la comunidad por alteración de parámetros estructurales.

OBJETIVOS

2.1. General:

Evaluar las respuestas de las variables estructurales de un pastizal natural con diferentes tiempos de ocupación bajo pastoreo rotativo.

2.2. Específicos:

- Analizar la influencia de diferentes tiempos de pastoreo en la composición de especies de la comunidad del pastizal (Riqueza de especies).
- Determinar frecuencia de aparición de especies que componen la comunidad del pastizal natural para diferentes tiempos de pastoreo.
- Evaluar alturas, coberturas y respuestas fenológicas de las especies en los distintos tratamientos.
- Comparar Riqueza y los Indices de Diversidad, Equitatividad y Predominio de las comunidades en cada uno de los tratamientos.

CAPITULO 3

MATERIALES Y METODOS

3.1. Descripción del área de estudio:

Este trabajo se desarrolló durante los años 2005 y 2006, en un establecimiento agropecuario ubicado a 15 kilómetros al sur de la localidad de Ucacha, departamento Juárez Celman, provincia de Córdoba; en un potrero de pasturas naturales, donde se realizaba cría bovina (Figuras N° 1 y 2).

Figura N° 1: Mapa de localización geográfica del ensayo.

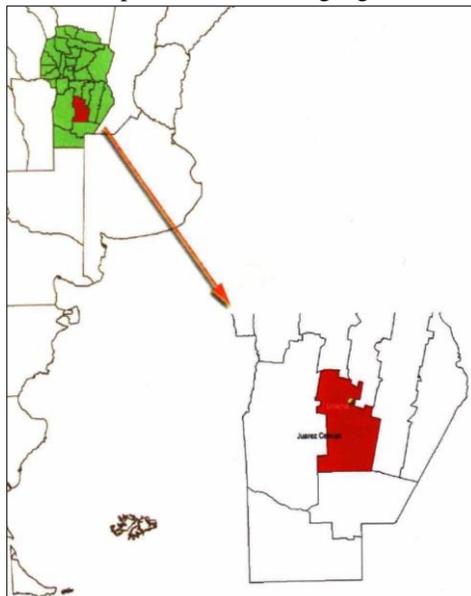


Figura N° 2: Fotografía satelital área del ensayo.



3.2. Características del ambiente y de sus componentes:

3.2.1. Caracterización geomorfológica:

El área de estudio se encuentra ubicada dentro de la provincia geomorfológica *Llanura Chaco-pampeana* y dentro de ésta, en la Región Eólica-Loéssica Sub-húmeda y en la Asociación Geomorfológica “Planicie de acumulación-deflación, con lagunas, de Uchacha” (Cantú y Degiovanni, 1984). Se ubica en la denominada *Pampa Arenosa Cordobesa*, que limita al Oeste con la Pampa Alta o Plataforma Basculada, al Este con la llanura de transición hacia los bajos inundables y de derrames y depresión del Arroyo Tortugas, y al Norte con la unidad fisiográfica denominada Pampa Plana (Jarsun, 1993).

El relieve es suavemente ondulado, con lomas planas muy extensas, con pendiente general hacia el Este y muy bajas, del orden de 0,1% al 0,2%, haciéndose más pronunciada en cercanías del arroyo. Debido a ello es común encontrar pequeños valles en los que se encausa el agua de lluvia y, en ciertos casos, va generando surcos que se mantienen estables por la vegetación (Rodríguez, 1997).

El paisaje está compuesto por zonas altas con suelo franco arenoso de uso agrícola generalizado y cubetas de deflación alargadas en dirección NE-SO con lagunas someras bajo uso ganadero. Las cubetas comprenden áreas temporalmente inundables. (Jarsun, 1993).

Existe un área importante de pastizal natural con bajos salinos y salinos-sódicos, donde los problemas físico-químicos de estos suelos, de drenaje impedido y baja fertilidad natural, limitan la utilización de los recursos de la vegetación nativa como forraje para la ganadería.

3.2.2. Caracterización edáfica:

Se caracteriza por la escasa evolución de los suelos que indican que son formas relativamente jóvenes, en combinación con procesos geomorfológicos fluviales y eólicos. Los materiales parentales son de texturas franco-arenosas y arenoso-francas de origen eólico. (Jarsun, 1993).

Montani (2002), para un estudio realizado en un área cercana a este ensayo describe que estos suelos se encuentran en una posición plana con relieve normal-subnormal, el cual presenta 2 horizontes; un A arenoso franco, que se extiende hasta los 27 cm, al que le sigue un Bwx franco, con carácter de fragipan y luego un BC.

La napa freática fluctuó entre 0,40 - 0,80 m de profundidad, con una dinámica que está determinada por las recargas que tienen una oscilación estacional en el período cálido y húmedo; y que desciende en el período frío y seco. En superficies desnudas la evaporación produce una

concentración adicional de sales y por el contrario, en suelos cubiertos de vegetación favorece la infiltración, disminuye el escurrimiento y mejora el lavado de sales superficiales. Al analizar las variaciones estacionales, el pH estuvo alrededor de 8,6 y el contenido hídrico fue 39% en el invierno y 26% en el verano, la CE no superó los 7 mmhos/cm en el período invernal y 2,1 mmhos/cm en el estival (Cuadro N° 1).

Cuadro N° 1: Características físicas, fisicoquímicas y químicas del suelo (2002).

Horizonte (cm.)	A (0-27 cm)	Bwx (+de 27 cm)
Textura	Arenosa franca	Arenosa franca
Materia orgánica (%)	1,94	0,17
pH Actual	9,32	9,38
CE (mS/cm)	0,72	2,5
RAS	3,82	14,85
P.S.I.*	4,19	17,11
CIC*(cmol/Kg)	8,69	

*CIC: Capacidad de Intercambio Catiónico,*P.S.I: porciento de Sodio de intercambio

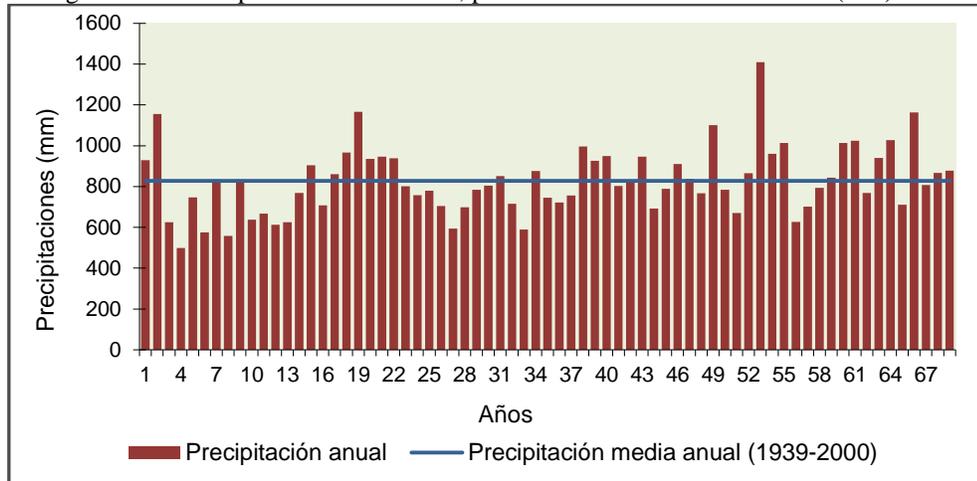
3.2.3. Caracterización climatológica:

El área está ubicada en el dominio climático semi-húmedo, con tendencia a semi-seco de llanura. La temperatura media Anual es cercana a los 16° C, siendo enero el mes más caluroso con una media mensual de 22,8°C y junio el mes más frío con una temperatura media de 9,5°C (Mengui, *et al* 1998).

La fecha media de las primeras heladas se ubica alrededor de la segunda quincena de mayo y la última alrededor de la primera quincena de septiembre, otorgando un período libre de heladas de 240 días, desde el 12 de setiembre hasta el 25 de mayo, con un período libre de heladas extremas de 167 días, desde el 29 de octubre al 16 de abril (Rodríguez, 1997).

La distribución de las precipitaciones es de tipo Monzónico, con una clara estacionalidad primavero estival. Según registros de precipitaciones medias mensuales dadas durante los años 1939 al 2000, la media Anual es de 827,35 mm. Anualmente se produce una recarga del acuífero, entre los meses de noviembre y marzo. En los meses de abril a agosto el valor de la ETP y la ETR supera a las precipitaciones, produciéndose los déficits otoño-invernales (Montani, 2002). (Figuras N° 3 y 4)

Figura N° 3: Precipitación media anual, período 1939-2007 en milímetros (mm).

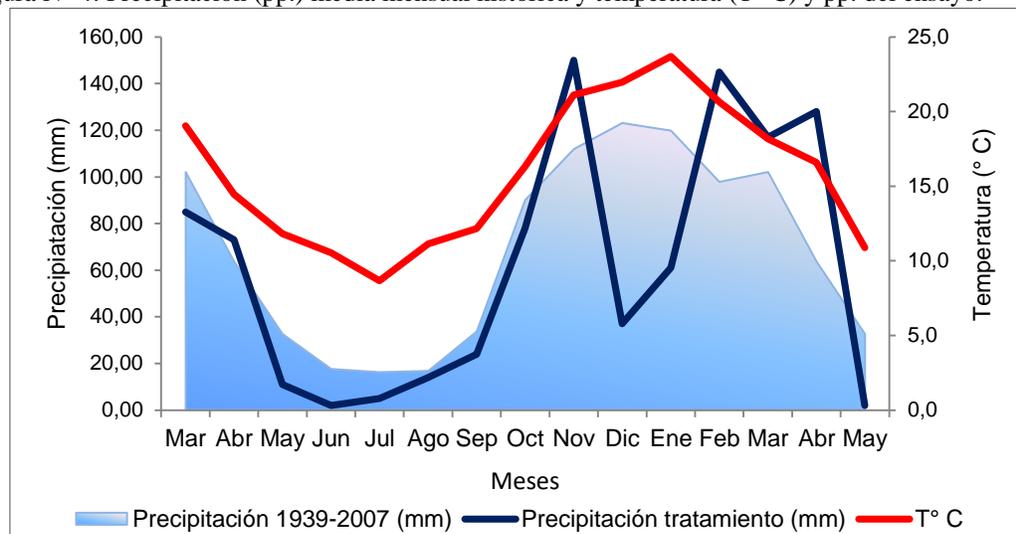


Fuente: datos de agencia de extensión del INTA Ucacha y elaborados por Montani (2002).

La precipitación anual registrada durante el período de realización del ensayo de pastoreo fue de 807 mm, presentando 20 mm por debajo de la media histórica; también se dieron registros mensuales algo menores a los promedios mensuales, de marzo a octubre y durante los meses de diciembre y enero. Los registros superiores fueron durante noviembre, febrero, marzo y abril (Figura N° 4).

Los registros de temperaturas medias mensuales obtenidas durante el ensayo mantuvieron comportamientos semejantes a los históricos, salvo las máximas y mínimas temperaturas medias que no se dieron en enero sino que se produjo un corrimiento hacia febrero, mientras que las más frías en vez de junio se dieron en agosto (Figura N° 4).

Figura N° 4: Precipitación (pp.) media mensual histórica y temperatura (T° C) y pp. del ensayo.



Se puede inferir que desde el punto de vista térmico y pluviométrico, es un área apta para el desarrollo de la vegetación de ambientes templados y subtropicales, no presentando

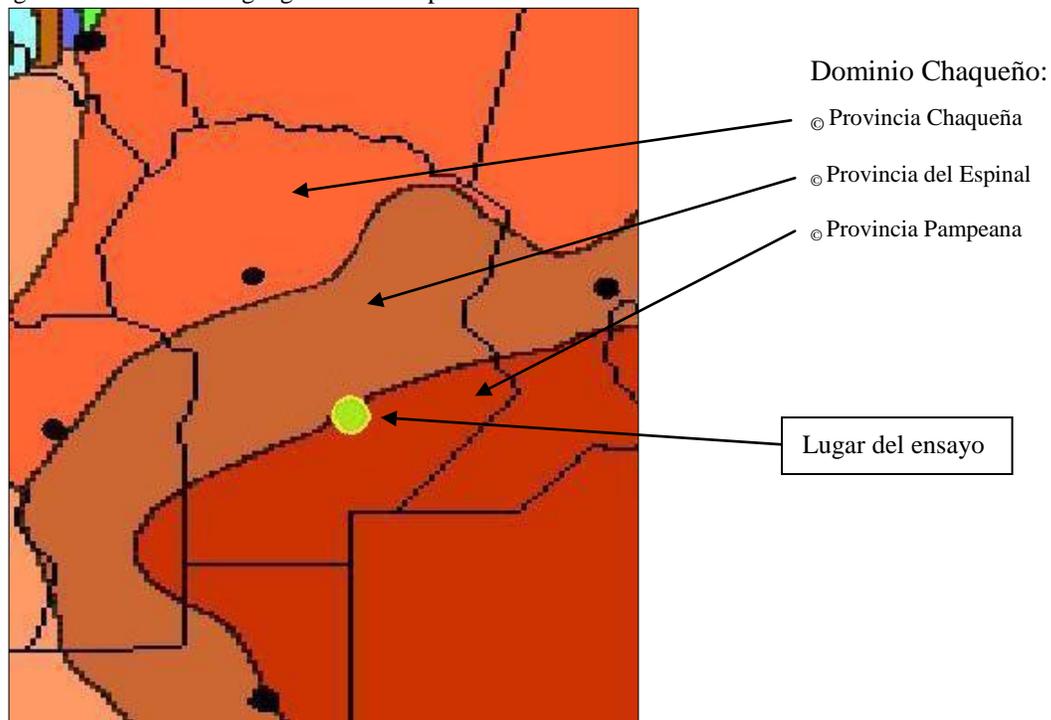
limitaciones al crecimiento vegetal por bajas temperaturas durante todo el año. No obstante, las precipitaciones y la descarga de flujos superficiales y subterráneos en interacción con el relieve ocasionan inundaciones, principalmente durante el verano y otoño, con variaciones espaciales e interanuales en la fecha de inicio, en la profundidad y en la duración. La inundación es gradual y no tiene, en general, efectos mecánicos sobre la vegetación (Menghi *et al.*, 2000).

3.2.4. Caracterización de la vegetación:

Según Cabrera (1976); Luti *et al.* (1979); León y Anderson (1983); Bianco *et al.* (1987) y Burkart *et al.* (2000) el área del ensayo corresponde al “*Distrito Pampeano Occidental de la provincia Fitogeográfica Pampeana*” de la provincia de Córdoba. Originalmente la región estuvo cubierta por una estepa gramínea, al igual que el resto de la región pampeana (Soriano, 1992) Figura N°5. Actualmente se halla muy transformada por la actividad agrícola, y la vegetación nativa se presenta como islas de extensión variable, asociada a suelos que por razones edáficas y topográficas no son aptos para uso agrícola. Las formaciones leñosas características han desaparecido casi por completo. En el estrato herbáceo predominan las gramíneas cespitosas perennes, cuya distribución va a responder generalmente a los distintos tipos de suelos y la topografía. En los sitios más altos son frecuentes especies del género *Chloris*, *Stipa*, *Poa* y *Schizachyrium*. En las depresiones intermedias predominan las comunidades de *Distichlis spicata* y *laxifolia*. (Pastos salados), *Cynodon dactylon*, *Poa ligularis* y *P. resinulosa*, *Muhlenbergia asperifolia* y *Juncus acutus* en matas aisladas y con napas freáticas más cercana a la superficie encontramos *Cortaderia selloana*, *Typha latifolia*, *Scirpus sp.* y *Cyperus corimbosus*.

Menghi *et al.* (2000) y Rosa *et al.* (2006) consideran que la variación gradual en el relieve desde partes altas hasta los espejos de agua condiciona la variación espacial de otros factores ecológicos como la salinidad, la profundidad de la freática, la duración y profundidad de la inundación, y el desarrollo del suelo. Este conjunto de factores interactúan constituyendo un gradiente ambiental complejo que influye sobre la presencia y abundancia de las especies de las diferentes comunidades vegetales. También en estos ambientes de pastizales sub-húmedos es una característica común la aparición de espacios con diferente biomasa y composición de especies cuando son sometidos a cargas ganaderas moderadas o altas (Pucheta *et al.*, 1992; Pucheta y Cabido, 1992; Cingolani *et al.*, 2003).

Figura N° 5: Areas Fitogeográficas de la provincia de Córdoba.



Menghi *et al.* (2000) han descripto para la Reserva Natural La Felipa, lindante con el área de este ensayo, cinco comunidades vegetales:

- 1- Pastizal de *Stipa*:** Su ubicación en el paisaje es en las zonas altas, esta comunidad es típica de campos altos, asociada a suelos bien drenados y no inundables, lo que les permite ser reemplazada por pasturas cultivadas o por agricultura. Se destacan especies del género *Stipas sp.*, *Schizachyrium plumigerum*, *Cynodon dactylon*, *Setaria geniculata*, *Chloris retusa*, *Bromus brevis* y *Eragrostis lugens*; además se observa la presencia de Latifoliadas como *Medicago lupulina*, *Conyza bonariensis* y *Verbena litoralis*.
- 2- Pastizal de *Distichlis*:** Zona intermedia con peladales, suelos menos profundos, presencia de sales y con algunas limitantes de drenaje; encontramos especies como *Distichlis spicata*, *Distichlis laxifolia*, *Muhelebergia asperifolia*, *Chloris halophila*, *Heliotropium curassavicum* y *Salicornia ambigua*.
- 3- Pastizal de *Poa sp.*, *Distichlis sp.* y *Juncus acutus*:** En el paisaje se localiza en posiciones intermedias, no inundables, estando asociada a napas freáticas muy poco profundas, lo que le permite permanecer húmeda durante un tiempo prolongado, está integrada por especies como *Poa resinulosa*, *Distichlis spicata*, *Hordeum stenostachys*, *Poa ligularis*, *Muhelebergia asperifolia*, *Chloris halophila*, *Cynodon dactylon*, *Setaria geniculata*, *Paspalum vaginatum* y *Aster squamatus*.

4- Juncal: Se localizan en zonas bajas, pero no inundables: las especies más comunes son *Muhelebergia asperifolia*, *Juncus acutus*, *Rumex obtusifolius* y *Paspalum vaginatum*.

5- Pajonal de *Typha latifolia*: Se localiza en las zonas más bajas del paisaje, correspondiendo con las cubetas inundables más cercanas a las lagunas, caracterizadas por la presencia de especies hidrófitas, encontrándose *Muhelebergia asperifolia*.

Estos pastizales tienen en su estructura rasgos generales comunes tanto a comunidades de ambientes salinos, como de ambientes no disturbados. Nuestra área de estudio correspondería a la “comunidad 3”. Estos autores destacaron la importancia local del área de estudio, por su extensión en la región de la comunidad del pastizal de *Distichlis spicata* y *Poa ligularis* y *P. resinulosa*.

3.3. Metodología:

El efecto del pastoreo con diferentes tiempos de ocupación sobre los parámetros estructurales del pastizal natural se estudió durante un período 15 meses, desde marzo de 2005 hasta mayo de 2006, en una superficie de 30 has de pastizal natural, donde se implementó un sistema de pastoreo rotativo con períodos de descansos de 120 días y tiempos de ocupación por parcela de 15 días (T15) y 60 días (T60), asignándole 15 has a cada uno de estos tratamientos. Para el tratamiento de 15 días se subdividió con alambre eléctrico el lote en 9 parcelas, en tanto para el de 60 días en 3 parcelas.

El rodeo utilizado estuvo compuesto por 11 animales de recría de 200 kg aproximado de peso inicial, de frame mediano y raza británica. La carga animal se determinó en función a la disponibilidad de materia seca, de acuerdo muestreos previos del pastizal.

Cuadro N° 2: Cronograma de pastoreos efectuados a cada parcela por tratamiento.

Tratamiento 60 días			Tratamiento 15 días								
Parcelas			Parcelas								
1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Mar-Abr	May-Jun	Jul-Ago	Mar	Mar	May	May	Jun	Jun	Jul	Jul	Ago
Sep-Oct	Nov-Dic	Ene-Feb	Ago	Sep	Sep	Oct	Oct	Nov	Nov	Dic	Dic
Mar-Abr	May		Ene	Ene	Feb	Feb	Mar	Mar	Abr	Abr	May
			May								

En el Cuadro N° 2 se observa el cronograma que tuvieron los diferentes tratamientos en las distintas épocas del año. En el tratamiento 60 días, salvo la parcela 3, que tuvo 2 pastoreos, las demás fueron evaluadas y pastoreadas en 3 ocasiones; mientras que para 15 días, exceptuando la parcela 1, que se le realizaron 4 pastoreos, las demás tuvieron 3 pastoreos.

En cada tratamiento se efectuaron muestreos de registro cada 60 días antes del ingreso de los animales a las parcelas (Disponibilidad), y en parcelas donde salían los animales (Remanente). En cada fecha y para cada tratamiento se realizaron 10 unidades muestrales con censos de superficie de 0,2 m x 0,5 m (0,1 m²), analizándose en cada unidad muestral:

- **Lista florística o composición de especies.** Identificándolas botánicamente, reconociendo sus ciclos de vida y estacionalidad.

Además se las clasificó por sus formas de vida según Raunkier (1934), que es la manera en que se manifiesta la estructura de un organismo frente a las condiciones adversas del ambiente, clasificándolas en fanerófitas, caméfitas, hemicriptófitas, criptófitas y terófitas.

- **Frecuencia de aparición de especies de la comunidad.** Se efectuó contabilizando la aparición de la especie en los muestreos, expresándolo en porcentaje de cada especie. Además de obtenerse cada valor de frecuencia de aparición se consideró como especies relevantes a aquellas que igualaban o superaban el 15 %.

- **Cobertura vegetal total y por especie, de mantillo y de suelo desnudo.** Para el análisis de los valores de cobertura observados a campo se utilizó el método de Daubenmire (1959), cuya escala de centro de clases de rangos es (Cuadro N° 3):

Cuadro N° 3: Escala de rangos de valores, Daubenmire 1959.

Escala	Cobertura (%)	Promedio (%)
1	0 - 5	2,5
2	5 - 25	15
3	25 - 50	37,5
4	50 - 75	62,5
5	75 - 95	85
6	95 - 100	97,5

- **Altura de las especies.** Se midió la totalidad de las especies presentes en cada unidad de muestreo con regla, en centímetros (cm). Se realizó el relevamiento de las alturas de cada una de las especies por cuadrante y en el caso de especies en estadios reproductivos o fructificados las alturas incluyen a la vara floral.

En gabinete se seleccionaron las especies consideradas de mayor relevancia según el siguiente criterio: en primer lugar, tomando las especies gramíneas que son las que predominan en los pastizales naturales y dos especies leguminosas consideradas palatables para los animales como son *Medicago lupulina* y *Melilotus albus*. Además de la altura

media se expresan los valores de las alturas máximas y mínimas (promedio) de cada especie.

Los valores de altura de cada fecha se promediaron, mostrándose dicho valor junto con la máxima y la mínima para cada especie presente. Para obtener las alturas en período otoño-invernal (O-I) y primavera-estival (P-V), el muestreo de marzo del inicio se consideró dentro del período O-I, además de los datos de junio y mayo (2006) y dentro del período P-V, el segundo muestreo de marzo (segundo año del ensayo), además de los muestreos de septiembre y diciembre. También se expresó el valor medio de las alturas en cada tratamiento.

- **Fenología.** Se trabajó de acuerdo a una categorización en fases establecidas previamente, identificándose: crecimiento vegetativo (V), floración (Fl), fructificación (Fr) y seco (S).

- **Diversidad:** es la abundancia relativa de especies en un área determinada. Está compuesta por:

Riqueza: cantidad de especies diferentes que hay en un área y

Equitatividad: es la manera en que se distribuye el valor de importancia que tomemos (abundancia, cobertura, biomasa, etc.) en la comunidad. En la experiencia se determinó con cobertura vegetal.

La **diversidad**, se calculó mediante el índice de Shannon-Wiener (Magurran, 1988).

$$H = \sum (n_i/N) \times \log (n_i/N)$$

Donde: n_i : valor de importancia

N: total de los valores de importancia

- El **Predominio**, nos indica que el dominio en una comunidad puede ser solo de una especie o estar compartido por varias. Determinándose mediante Simpson (Odum, 1972).

$$P = \sum (n_i/N)^2$$

- La **Equitatividad**, definida anteriormente, se estimó según Pielou (1975).

$$E = 1 - P$$

3.4. Diseño del muestreo:

Para el análisis estadístico de las variables se utilizó un diseño completamente aleatorizado (DCA) de efectos fijos (Steel y Torrie, 1997), utilizando para ello el programa Infostat.

CAPITULO 4

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Composición de especies de la comunidad del pastizal.

Cuadro N° 4: Composición de especies de la comunidad. P-E: primavera-estival, O-I: otoño-invernal.

Nombre científico	Nombre vulgar	Ciclo de vida	Estacionalidad	Hábito de crecimiento
<i>Agrostis montevidensis</i>	Pasto ilusión	Perenne	P – E	Fanerófito-Hemicriptófito
<i>Amaranthus quitensis</i>	Yuyo colorado	Anual	P – E	Terófito
<i>Ambrosia tenuifolia</i>	Altamisa	Perenne	P – E	Geófito
<i>Ammis biznaga</i>	Biznaga	Anual	O – I	Terófito
<i>Ammis majus</i>	Falsa biznaga	Anual	O – I	Terófito
<i>Arenaria lanuginosa</i>	Arenaria	Anual	O – I	Fanerófito
<i>Aster squamatus</i>	Rama negra de bañados	Perenne	P – E	Terófito
<i>Baccharis coridifolia</i>	Mío Mío – Romerillo	Perenne	P – E	Geófito
<i>Bromus catharticus</i>	Cebadilla criolla	Bianual	O – I	Hemicriptófito
<i>Cardus sp.</i>	Cardo	Anual	O – I	Terófito
<i>Chloris halophila</i>	Chloris	Perenne	P – E	Hemicriptófito
<i>Conyza bonariensis</i>	Rama negra	Anual	P – E	Terófito
<i>Cynodon dactylon</i>	Gramón	Perenne	P – E	Geófito
<i>Cyperus rotundus</i>	Cebollín	Perenne	P – E	Geófito
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Pasto cuaresma	Anual	P – E	Terófito
<i>Distichlis laxifolia</i>	Pelo de chanco	Perenne	P – E	Geófito
<i>Distichlis spicata</i>	Pelo de chanco	Perenne	P – E	Geófito
<i>Eragrostis lugens</i>	Pasto ilusión	Anual	P – E	Hemicriptófito
<i>Galiium richardianum</i>	Relvún	Perenne	P – E	Hemicriptófito
<i>Gamochoeta filaginea</i>	Pasto plomo	Anual	O – I	Geófito
<i>Heliotropium curassavicum</i>	Cola de gama	Perenne	O – I	Hemicriptófito
<i>Hordeum stenostachys</i>	Centenillo	Perenne	O – I	Hemicriptófito
<i>Hyalis argentea</i>	Olivillo	Perenne	P – E	Fanerófito
<i>Juncus acutus</i>	Junco	Perenne	P – E	Geófito
<i>Kochia scoparia</i>	Morenita	Anual	P – E	Terófito
<i>Lepidium bonariense</i>	Mastuerzo loco	Bianual	O – I	Terófito
<i>Medicago lupulina</i>	Lupulina	Anual	O – I	Terófito
<i>Melilotus albus</i>	Trebol de olor blanco	Anual	O – I	Terófito
<i>Muhlenbergia asperifolia</i>	Pasto rueda	Perenne	P – E	Geófito
<i>Pappophorum caespitosum</i>	Pasto criollo	Perenne	P – E	Hemicriptófito
<i>Paspalum vaginatum</i>	Gramilla blanca	Perenne	P – E	Geófito
<i>Plantago patagónica</i>	Peludilla	Anual	O – I	Hemicriptófito
<i>Poa ligularis</i>	Unquillo	Perenne	O – I	Hemicriptófito
<i>Polygonum elongatum</i>	Cien nudo	Anual	O – I	Hemicriptófito
<i>Rumex crispus</i>	Lengua de vaca	Perenne	O – I	Hemicriptófito
<i>Sarcocornia perennis</i>	Jume	Perenne	P – E	Geófito
<i>Schizachyrium salzmannii</i>	Pasto escoba	Perenne	P – E	Hemicriptófito
<i>Setaria parviflora</i>	Paitén	Perenne	P – E	Hemicriptófito
<i>Spergula salina</i>	Espergularia	Anual	O – I	Fanerófito
<i>Sporobolus indicus</i>	Esporobolo	Perenne	P – E	Hemicriptófito
<i>Stellaria media</i>	Caapiquí	Anual	O – I	Terófito
<i>Suaeda argentinensis</i>	Vidriera	Perenne	P – E	Fanerófito
<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león	Perenne	O – I	Hemicriptófito
<i>Thynopyrum ponticum</i>	Agropiro alargado	Perenne	O – I	Hemicriptófito

La riqueza florística totalizó 44 especies relevadas del pastizal natural donde se llevó a cabo la investigación. Este número de especies resultó ser mayor al obtenido por Montani *et al.* (2003) en un sitio pastoreado del mismo establecimiento (36 sp.).

Del total de las especies 26 fueron perennes (59%) de las cuales 20 son de crecimiento primavero-estival (45%) y 6 otoño-invernal (14%). Dentro de las anuales 5 especies corresponden a primavero-estivales (11%) y 11 lo son otoño-invernales (25%). Además se contabilizaron 2 especies de ciclo bianual, otoño-invernal. Por lo que, en general, la comunidad en estudio está constituida por especies perennes de crecimiento primavero-estival, mientras entre las anuales prevalecen las otoño-invernales.

El 66 % de las especies presentes son comunes a ambos tratamientos y en relación a las no comunes éstas presentaron un escaso porcentaje de aparición, entre el 1 y 5 %.

Montani (2002) considera que la sola descripción de la lista de especies no es suficiente para detectar desde el punto de vista florístico las posibles diferencias existentes entre los tratamientos. Cuando una especie con características típicas predomina en la composición del pastizal natural y se presenta con alta frecuencia, ésta será una indicadora del ambiente, del tipo de suelo y/o de las condiciones climáticas prevalecientes.

4.2. Frecuencia de aparición.

4.2.1. Disponibilidad:

Al analizar en el Cuadro N° 5, la frecuencia de aparición de especies de la comunidad, en los tratamientos de 15 y 60 días de pastoreo (T15 y T60) permiten destacar:

En **15 días disponibilidad**, se censaron 11 especies de Gramíneas Perennes, primavero-estival y 2 otoño-invernal; Anuales solo 1, primavero-estival y además *Bromus catharticus* de ciclo bianual, otoño-invernal. En cuanto a las Latifoliadas hubo 4 especies Perennes primavero-estival y 1 otoño-invernal. Al considerar las Anuales se observaron 2 primavero-estival y 8 otoño-invernal.

En **60 días disponibilidad** se censaron 10 especies de Gramíneas Perennes primavero-estival y 3 otoño-invernal, Anuales, 1 primavero-estival y también estuvo presente *Bromus catharticus* de ciclo bianual, otoño-invernal. Las especies Latifoliadas fueron 6 especies Perennes primavero-estival y 2 otoño-invernal, 3 Anuales primavero-estival y 8 otoño-invernal; y *Lepidium bonariense* especie anual-bienal, otoño-invernal.

En el tratamiento de 15 días se observó presencia de *Sporobolus indicus*, *Juncus acutus*, *Digitaria sanguinalis*, *Ammis majus* y *Gamochaeta filaginea*, ausentes en 60 días, en donde se observó presencia de *Thynopirum ponticum*, *Eragrostis lugens*, *Lepidium bonariense*,

Amaranthus quitensis, *Stellaria media*, *Baccharis coridifolia*, *Hyalis argentea*, *Pappoforum caespitosum*, *Heliotropium curassavicum* y *Arenaria lanuginosa*, ausentes en 15 días.

Cuadro N° 5: Frecuencia de aparición de especies máximas, mínimas y promedio, para 15 y 60 días de pastoreo (%). Disponibilidad. NC: Nombre Científico, F: Familia, CV: Ciclo de vida, CC: Ciclo de crecimiento, G: Gramínea, L: Latifoliada, P: Perenne, BA: BIANUAL, A: Anual.

NC	F	CV	CC	15 Disponibilidad				60 Disponibilidad			
				% aparición en período	% extremos fecha de muestreo		N° veces en 6 muestreos	% aparición en período	% extremos fecha de muestreo		N° veces en 6 muestreos
					Máx.	Mín.			Máx.	Mín.	
<i>Agr mon</i>	G	P	PE	7	20	0	2	8	50	0	1
<i>Ama qui</i>	L	A	PE		0	0	0	2	10	0	1
<i>Amb ten</i>	L	P	PE	33	60	0	4	7	30	0	2
<i>Amm maj</i>	L	A	OI	8	40	0	2		0	0	0
<i>Are lan</i>	L	A	OI		0	0	0	2	10	0	1
<i>Ast squ</i>	L	P	PE	12	20	0	4	3	10	0	2
<i>Bac cor</i>	L	P	PE		0	0	0	2	10	0	1
<i>Bro cat</i>	G	BA	OI	2	10	0	1	5	30	0	1
<i>Car sp.</i>	L	A	OI	3	20	0	1	2	10	0	1
<i>Chl hal</i>	G	P	PE	30	70	10	6	28	50	10	6
<i>Con bon</i>	L	A	PE*	2	10	0	1	3	20	0	1
<i>Cyn dac</i>	G	P	PE	67	90	50	6	58	90	30	6
<i>Dig san</i>	G	A	PE	2	10	0	1		0	0	0
<i>Dis lax</i>	G	P	PE	5	10	0	3	7	10	0	4
<i>Dis spi</i>	G	P	PE	20	40	0	4	23	40	0	4
<i>Era lug</i>	G	A	PE		0	0	0	10	50	0	2
<i>Gal ric</i>	L	P	PE	12	30	0	3	2	10	0	1
<i>Gam fil</i>	L	A	OI	2	10	0	1		0	0	0
<i>Hel cur</i>	L	P	OI		0	0	0	3	10	0	2
<i>Hor ste</i>	G	P	OI	15	20	0	5	7	30	0	2
<i>Hya arg</i>	L	P	PE		0	0	0	2	10	0	1
<i>Jun acu</i>	G	P	PE	5	20	0	2		0	0	0
<i>Koc sco</i>	L	A	PE	3	10	0	2	2	10	0	1
<i>Lep bon</i>	L	BA	OI		0	0	0	5	20	0	2
<i>Med lup</i>	L	A	OI	17	40	0	4	8	30	0	2
<i>Mel alb</i>	L	A	OI	2	10	0	1	5	30	0	1
<i>Muh asp</i>	G	P	PE	5	10	0	3	3	10	0	2
<i>Pap cae</i>	G	P	PE		0	0	0	2	10	0	1
<i>Pas vag</i>	G	P	PE	7	30	0	2	8	40	0	2
<i>Pla pat</i>	L	A	OI	3	10	0	2	3	20	0	1
<i>Poa lig</i>	G	P	OI	58	100	20	6	62	100	30	6
<i>Pol elo</i>	L	A	OI	2	10	0	1	2	10	0	1
<i>Sar per</i>	L	P	PE	3	20	0	1	2	10	0	1
<i>Set par</i>	G	P	PE	2	10	0	1	3	10	0	2
<i>Spe sal</i>	L	A	OI	3	20	0	1	17	50	0	3
<i>Spo ind</i>	G	P	PE	13	50	0	4		0	0	0
<i>Ste med</i>	L	A	OI		0	0	0	3	20	0	1
<i>Sua arg</i>	G	P	PE	3	20	0	1	13	30	0	4
<i>Tar off</i>	L	P	OI	10	30	0	4	10	20	0	4
<i>Thy pon</i>	G	P	OI		0	0	0	5	20	0	2

Las especies con frecuencia de aparición igual o superior al 15 %, para 15 días fueron: *Cynodon dactylon* (67%), *Poa ligularis* (58%), *Ambrosia tenuifolia* (33%), *Chloris halophila*

(30%), *Distichlis spicata* (20%), *Medicago lupulina* (17%) y *Hordeum stenostachys* (15%); destacándose fundamentalmente las dos primeras.

Mientras que en 60 días fueron *Poa ligularis* (62%), *Cynodon dactylon* (58%), *Chloris halophila* (28%), *Distichlis spicata* (23%) y *Spergula salina* (17%); ocurriendo lo mismo que en 15 días, solamente que las dos primeras especies se dieron en orden inverso.

4.2.2. Remanente:

La distribución de la frecuencia de aparición de las especies para 15 y 60 días se presentan a continuación en el cuadro N°6:

Cuadro N° 6: Frecuencia de aparición de especies máximas, mínimas y promedios, para 15 y 60 días de pastoreo (%). Remanente. NC: Nombre Científico, F: Familia, CV: Ciclo de vida, CC: Ciclo de crecimiento, G: Gramínea, L: Latifoliada, P: Perenne, BA: Bianual, A: Anual.

NC	F	CV	CC	15 Remanente			60 Remanente				
				% Aparición en período	% extremos fecha de muestreo		N° veces en 7 muestreos	% Aparición en período	% extremos fecha de muestreo		N° veces en 7 muestreos
					Máx.	Mín.			Máx.	Mín.	
<i>Agr mon</i>	G	P	PE		0	0	0	1	10	0	1
<i>Amb ten</i>	L	P	PE	19	60	0	3	11	50	0	3
<i>Are lan</i>	L	A	OI		0	0	0	7	40	0	2
<i>Ast squ</i>	L	P	PE	3	10	0	2	7	20	0	4
<i>Car sp.</i>	L	A	OI	1	10	0	1	3	20	0	1
<i>Chl hal</i>	G	P	PE	30	60	0	6	24	60	10	7
<i>Con bon</i>	L	A	PE	1	10	0	1	3	20	0	1
<i>Cyn dac</i>	G	P	PE	74	100	40	7	73	100	50	7
<i>Cyp rot</i>	IC	P	PE	10	40	0	2	6	40	0	1
<i>Dis lax</i>	G	P	PE	4	10	0	3	16	30	0	5
<i>Dis spi</i>	G	P	PE	21	60	0	5	17	40	0	4
<i>Era lug</i>	G	A	PE	3	10	0	2	10	40	0	3
<i>Hel cur</i>	L	P	OI		0	0	0	3	10	0	2
<i>Hor ste</i>	G	P	OI	19	40	0	5	6	20	0	2
<i>Koc sco</i>	L	A	PE	3	20	0	1	1	10	0	1
<i>Lep bon</i>	L	ABA	OI	1	10	0	1		0	0	0
<i>Med lup</i>	L	A	OI	7	30	0	3	9	30	0	4
<i>Muh asp</i>	G	P	PE	6	20	0	3	3	10	0	2
<i>Pas vag</i>	G	P	PE	12	20	0	5	4	20	0	2
<i>Pla pat</i>	L	A	OI	6	20	0	2	3	20	0	1
<i>Poa lig</i>	G	P	OI	53	90	10	7	46	80	10	7
<i>Pol elo</i>	L	A	OI	6	20	0	2		0	0	0
<i>Rum cri</i>	L	P	OI		0	0	0	3	20	0	1
<i>Sar per</i>	L	P	PE	1	10	0	1	4	20	0	2
<i>Sch sal</i>	G	P	PE		0	0	0	1	10	0	1
<i>Set par</i>	G	P	PE	3	10	0	2	7	50	0	1
<i>Spe sal</i>	L	A	OI		0	0	0	7	30	0	2
<i>Spo ind</i>	G	P	PE	11	30	0	3	9	20	0	4
<i>Sua arg</i>	G	P	PE	3	20	0	1	3	20	0	1
<i>Tar off</i>	L	P	OI	1	10	0	1	10	30	0	3
<i>Thy pon</i>	G	P	OI		0	0	0	7	20	0	4

Para el tratamiento **15 días remanente** se presentaron 9 especies Gramíneas Perennes primavera-estival y 2 otoño-invernal; Anuales, 1 primavera-estival. En cuanto a Latifoliadas hubo 3 especies Perennes primavera-estival y 1 otoño-invernal; Anuales, 2 primavera-estival y 4 otoño-invernal; y *Lepidium bonariense* especie bianual, otoño-invernal.

Para el tratamiento **60 días remanente** se presentaron 12 especies Gramíneas Perennes primavera-estival y 3 otoño-invernal, y 1 Anual primavera-estival. En cuanto a las especies latifoliadas hubo 3 especies Perennes primavera-estival y 3 otoño-invernal; y Anuales, 2 primavera-estival y 5 otoño-invernal.

Las especies con frecuencia de aparición igual o superior al 15 %, para 15 días fueron *Cynodon dactylon* (74%), *Poa ligularis* (53%), *Chloris halophila* (30%), *Distichlis spicata* (21%), *Hordeum stenostachys* (19%) y *Ambrosia tenuifolia* (19%).

Mientras que en 60 días fueron *Cynodon dactylon* (73%), *Poa ligularis* (46%), *Chloris halophila* (24%), *Distichlis spicata* (17%) y *Distichlis laxifolia* (16 %).

Además pudo observarse 7 especies que aparecen solo en T60, como *Agrostis montevidensis*, *Schizachyrium salzmannii*, *Thynopirum ponticum*, *Rumex crispus*, *Heliotropium curasavicum*, *Spergula salina* y *Arenaria lanuginosa*. En cambio en T15 sólo aparecieron dos especies, *Lepidium bonaeriensis* y *Poligonum elongatum*.

Cynodon dactylon fue la especie que más frecuencia de aparición tuvo en ambos tratamientos, posiblemente por las características de la especie, por su estrategia reproductiva y adaptativa, favorecido por el pastoreo intenso y corto. De manera inversa ocurrió con *Poa ligularis* que al observar Disponibilidad y Remanente de T60 fue la especie más afectada por el pastoreo, probablemente por la palatabilidad de la misma. Otra de las especies que disminuyó fue *Medicago lupulina* pero sólo en T15 (Cuadros N° 5 y 6).

En ambos tratamientos, tanto en Disponibilidad como en Remanente, las especies más frecuentes fueron *Cynodon dactylon* y *Poa ligularis*, confiriéndoles el carácter de dominantes en la comunidad; continuando en orden de importancia, *Chloris halophila*, en menor proporción. Coincidiendo con lo expresado por Montani (2002) y Kirchner Salinas *et al.* (1990), que cuando una especie se presenta en más de la mitad de las muestras, o sea, cuando su frecuencia es mayor de 50 %, se la considera indicadora del ambiente de pastizal natural.

El total de especies en la comunidad en ambos tratamientos fue 44. En Disponibilidad aparecieron 40 especies y sólo 31 en Remanente (Cuadro N° 7), además se pudo observar que T60 siempre manifestó el mayor porcentaje de especies (T15 Disponibilidad, 30 especies y 35 en T60; en cambio en T15 Remanente, 24 especies y en T60, 29 especies).

Cuadro N° 7: Especies presentes por tratamiento, expresadas en número y porcentaje.

Tratamiento	Disponibilidad		Remanente	
	Número	%	Número	%
15 Días	30	75	24	77
60 Días	35	88	29	94
Total especies	40		31	

Si bien la cantidad de especies en Disponibilidad de 60 días fue superior respecto a 15 días, la frecuencia de aparición de especies de importancia para la alimentación de ganado (*Cynodon dactylon*, *Poa sp.*, *Chloris halophila* y *Distichlis spicata*) ocurrió a la inversa, viéndose favorecidas en pastoreos de menores tiempos de ocupación (T15).

En síntesis respecto a la frecuencia de aparición de especies, comparando el pastoreo de 15 con 60 días, con iguales cargas animales y tiempos de descanso del pastizal (120 días), si bien aparecieron mayor cantidad de especies en T60 (Remanente y Disponibilidad), la composición de la comunidad del pastizal no fue exactamente la misma; viéndose favorecido con mayor frecuencia de especies de importancia para la alimentación del ganado, el tratamiento con menor tiempo de ocupación (T15). Coincidiendo con lo expresado por Fernández Grecco e Hidalgo (1993), en un ensayo en la Pampa deprimida bonaerense, encontraron que la utilización diferencial de los potreros permitía, un mejoramiento del pastizal natural a través de cambios en la composición botánica con un incremento de especies de buen valor forrajero y la disminución de las no forrajeras o malezas.

4.3. Altura

Entre otros autores Cangiano y Galli (1999) citan la importancia del análisis de altura entre los distintos atributos que definen a la estructura de un pastizal, considerando que “la altura juega un rol importante en la relación existente entre la morfología de las plantas y la estructura del canopeo”. Además expresan que la selectividad está muy ligada a la heterogeneidad y a la estructura de la vegetación, ya que para que un animal consuma un determinado alimento y evite otro, debe ser capaz de diferenciarlo y cosecharlo. De cómo se estructuren las distintas especies integrantes de la pastura y cómo sea la variación vertical del valor nutritivo, dependerá la percepción de las mismas por parte de los animales y por lo tanto la selección que estos ejerzan durante el pastoreo.

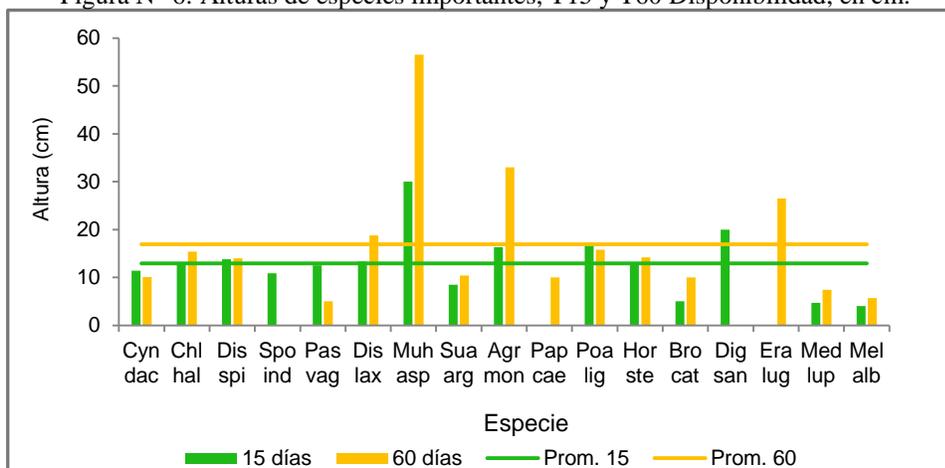
4.3.1. Disponibilidad:

Se analizaron las alturas de las especies más relevantes de la comunidad del pastizal en los diferentes tratamientos, de 15 y 60 días disponibilidad (Cuadro N° 8 y Figura N° 6).

Cuadro N° 8: Alturas de especies para Disponibilidad, en T15 y T60, en cm.

NC	F	CV	CC	Disponibilidad							
				Tratamiento 15 días				Tratamiento 60 días			
				% Aparición en el período	A. Prom.	A. Máx.	A. Mín.	% Aparición en el período	A. Prom.	A. Máx.	A. Mín.
<i>Cyn dac</i>	G	P	PE	67	11,4	22,5	4,2	58	10,1	15,6	5,0
<i>Chl hal</i>	G	P	PE	30	12,6	30	3,5	28	15,4	39,6	5,0
<i>Dis spi</i>	G	P	PE	20	13,8	21,3	10	23	14,0	18,3	11,8
<i>Spo ind</i>	G	P	PE	13	10,9	20	3				
<i>Pas vag</i>	G	P	PE	7	12,5	15	10	8	5	5	5
<i>Dis lax</i>	G	P	PE	5	13,3	20	10	7	18,8	30,0	10,0
<i>Muh asp</i>	G	P	PE	5	30	50	15	3	56,5	90,0	23,0
<i>Sua arg</i>	G	P	PE	3	8,5	8,5	8,5	13	10,4	20	3
<i>Pap cae</i>	G	P	PE					2	10	10	10
<i>Poa lig</i>	G	P	OI	58	17,2	31	10,4	62	15,8	25,0	10,0
<i>Hor ste</i>	G	P	OI	15	13,1	40	3	7	14,2	20,0	8,3
<i>Bro cat</i>	G	BA	OI	2	5	5	5	5	10,0	10,0	10,0
<i>Dig san</i>	G	A	PE	2	20	20	20				
<i>Era lug</i>	G	A	PE					10	26,5	28	25
<i>Med lup</i>	L	A	OI	17	4,7	7,5	3	8	7,4	7,7	7,0
<i>Mel alb</i>	L	A	OI	2	4	4	4	5	5,7	5,7	5,7
Promedio					12,6 a				15,7 a		

Figura N° 6: Alturas de especies importantes, T15 y T60 Disponibilidad, en cm.



En el cuadro y figura anteriores se aprecian especies que estuvieron presentes en T15 y no en T60, como *Sporobolus indicus* y *Digitaria sanguinalis*; y otras que lo hicieron sólo en

T60, *Pappophorum caespitosum* y *Eragrostis lugens*, coincidiendo con lo observado en el Cuadro N° 5 de frecuencia de aparición.

Las mayores alturas no coincidieron con las especies de mayor frecuencia de aparición, sino que correspondieron a plantas aisladas o con baja frecuencia de aparición (menor al 3 %) y de baja aptitud forrajera (ej. *Muh asp*).

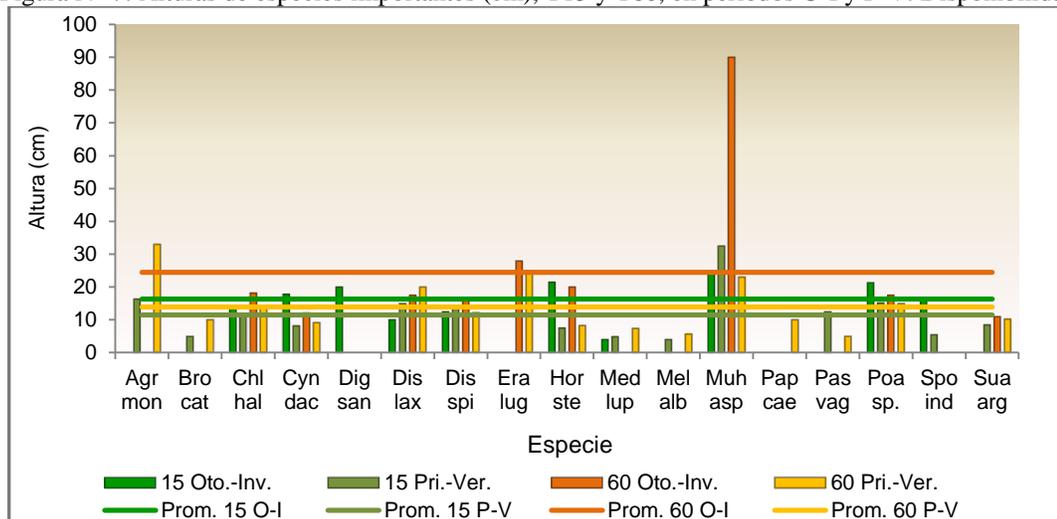
En general, de las especies presentes en Disponibilidad, las que presentaron menores alturas fueron las de T15; pero cuando se observa la altura individual de algunas especies preferidas es mayor en este tratamiento que en el de 60 días. Esto probablemente debido a que el animal al permanecer mayor tiempo por parcela (T60) come el rebrote, perjudicando la fisiología normal de la planta.

Se observó en ambos tratamientos que aparecen dos estratos bajos, uno con especies de alrededor de 10 - 15 cm de altura y otro que se manifiesta como tapiz.

En la Figura N° 6, durante el tiempo de ejecución del ensayo, las alturas promedio fueron de 15,7 cm. para T60 y para T15 12,6 cm., no evidenciándose diferencias significativas entre los tratamientos (Cuadro N° 8).

En la Figura N° 7, las alturas de las especies de T60 fueron mayores que para T15 en ambas estaciones, correspondiendo 13,9 cm. para las de P-V y 24,5 cm. en O-I. En T15, la altura fue 11,5 cm. en P-V y 16,5 cm. en O-I. En ambos tratamientos las mayores alturas se produjeron en O-I observándose diferencias significativas ($p < 0,05$) entre las estaciones (Cuadro N° 9).

Figura N° 7: Alturas de especies importantes (cm), T15 y T60, en períodos O-I y P-V. Disponibilidad.



Hubo pocas especies que expresaron su crecimiento en todos los períodos y tratamientos (Figura N° 7), *Chloris halophila*, *Cynodon dactylon*, *Distichlis laxifolia*, *Distichlis spicata*, *Hordeum stenostachys*, *Muhelebergia asperifolia* y *Poa sp.*, varias de ellas con alta frecuencia de aparición y buena calidad forrajera.

Las especies de **T15** que crecieron solamente en P-V, fueron *Agrostis montevidensis*, *Bromus catharticus*, *Melilotus albus*, *Paspalum vaginatum* y *Suaeda argentinensis*, mientras sólo *Digitaria sanguinalis* durante O-I. Las otras especies presentaron crecimiento en ambos períodos, pero las que tuvieron mayor altura en el invierno fueron *Chloris halophila*, *Cynodon dactylon*, *Hordeum stenostachys*, *Poa sp.* y *Sporobolus indicus*; y las que lo hicieron durante el período estival fueron *Distichlis laxifolia*, *Distichlis spicata* y *Muhelebergia asperifolia*.

En **T60**, las especies con crecimiento P-V fueron *Agrostis montevidensis*, *Bromus catharticus*, *Medicago lupulina*, *Melilotus albus*, *Pappophorum caespitosum* y *Paspalum vaginatum*. Las especies que se desarrollaron en ambas estaciones, y que lo hicieron en mayor magnitud durante O-I fueron *Chloris halophila*, *Cynodon dactylon*, *Distichlis spicata*, *Eragrostis lugens*, *Hordeum stenostachys*, *Muhelebergia asperifolia*, *Poa sp.* y *Suaeda argentinensis*, mientras la única que lo hizo durante P-V fue *Distichlis laxifolia*.

Cuadro N° 9: Alturas de especies por estación, T15 y T60 Disponibilidad, cm. O: Otoño, I: Invierno, P: Primavera, V: Verano. Letras diferentes significan diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

NC	Tratamiento 15 días				Tratamiento 60 días			
	Estación				Estación			
	O	I	P	V	O	I	P	V
<i>Cyn dac</i>	16,7	13	8,7	6,6	14,4	10,8	5,7	7,5
<i>Chl hal</i>	27,1	4	3,5	6,7	30,4	15	5	5,6
<i>Dis spi</i>	11,5	12,5	10	21,3	12,9	18,3	11,8	0
<i>Spo ind</i>	20	12,4	8	3	0	0	0	0
<i>Pas vag</i>	15	0	0	10	0	0	0	5
<i>Dis lax</i>	10	0	20	0	27,5	10	0	10
<i>Muh asp</i>	50	25	15	0	56,5	0	0	0
<i>Sua arg</i>	8,5	0	0	0	15,5	0	3	7,6
<i>Pap cae</i>	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Poa lig</i>	23,5	11,8	10,4	17,1	21,1	10	19,6	11,5
<i>Hor ste</i>	40	3	7	7,7	20	0	0	8,3
<i>Bro cat</i>	0	0	0	5	0	0	0	10
<i>Dig san</i>	20	0	0	0	0	0	0	0
<i>Era lug</i>	0	0	0	0	28	0	0	25
<i>Med lup</i>	0	4	3	5,9	0	0	7	7,7
<i>Mel alb</i>	0	0	0	4	0	0	0	5,7
Promedio	21,32b	10,71a	9,51a	8,77a	25,31b	12,82ab	8,98a	8,68a
	17,57 a		9,1 b		22,33 a		8,9 b	

Analizando las alturas de las especies por estación (Cuadro N° 9), en T15 la mayor altura fue en otoño, presentando diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) con las

demás estaciones. Pero no se evidenciaron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre las alturas de las especies dentro de cada estación. Al analizar las alturas en O-I y P-V se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre las estaciones, 17,57 cm. y 9,10 cm., respectivamente.

En lo que respecta a T60 se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre primavera y verano con el otoño, y no se evidenciaron diferencias significativas entre las especies dentro de cada estación. Al analizar las alturas en O-I y P-V se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre las estaciones, 22,33 cm. y 8,9 cm., respectivamente (Cuadro N° 9).

4.3.2. Remanente:

Las mediciones de alturas en las especies más relevantes de la comunidad del pastizal natural bajo tratamiento de 15 y 60 días observados en Remanente se presentan en el Cuadro N° 10 y Figura N° 8.

Cuadro N° 10: Alturas de especies para Remanente, en T15 y T60, en cm.

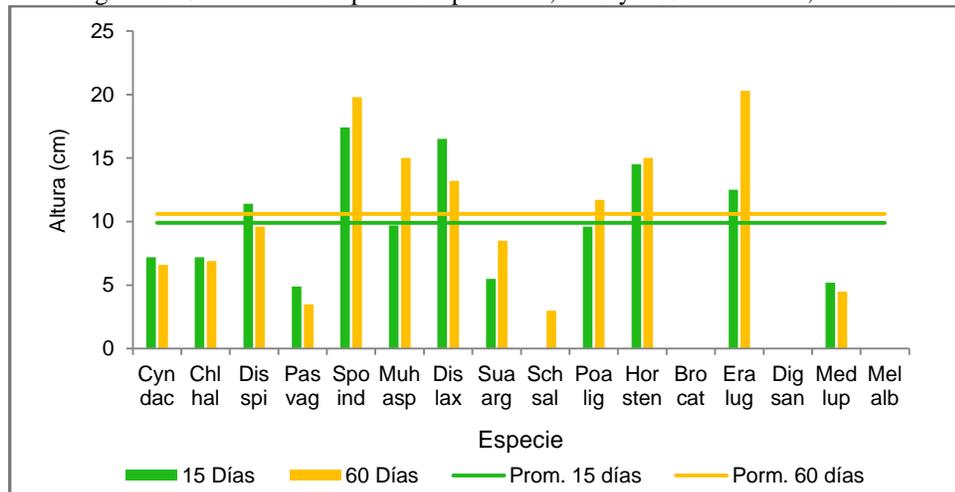
NC	F	CV	CC	Remanente							
				Tratamiento 15 días				Tratamiento 60 días			
				% Aparición en el período	A. Prom.	A. Máx.	A. Mín.	% Aparición en el período	A. Prom.	A. Máx.	A. Mín.
<i>Cyn dac</i>	G	P	PE	74	7,2	12,9	3,3	73	6,6	13,3	3,7
<i>Chl hal</i>	G	P	PE	30	7,2	16,6	3,5	24	6,9	17,0	2,0
<i>Dis spi</i>	G	P	PE	21	11,4	23,5	4,5	17	9,6	15,5	6,0
<i>Pas vag</i>	G	P	PE	12	4,9	10	3	4	3,5	4,0	3,0
<i>Spo ind</i>	G	P	PE	11	17,4	30	7,3	9	19,8	40,0	5,0
<i>Muh asp</i>	G	P	PE	6	9,7	15	4	3	15,0	15,0	15,0
<i>Dis lax</i>	G	P	PE	4	16,5	22,5	15	16	13,2	25,0	7,5
<i>Sua arg</i>	G	P	PE	3	5,5	5,5	5,5	3	8,5	8,5	8,5
<i>Sch sal</i>	G	P	PE					1	3,0	3,0	3,0
<i>Poa lig</i>	G	P	OI	53	9,6	23,3	2	46	11,7	22,5	4,0
<i>Hor sten</i>	G	P	OI	19	14,5	40	4,8	6	15,0	15,0	15,0
<i>Bro cat</i>	G	BA	OI								
<i>Era lug</i>	G	A	PE	3	12,5	25	20	10	20,3	25,0	12,0
<i>Dig san</i>	G	A	PE								
<i>Med lup</i>	L	A	OI	7	5,2	10	2,7	9	4,5	8,0	2,0
<i>Mel alb</i>	L	A	OI								
Promedio					10,1 a				10,6 a		

Al igual que en Disponibilidad, las mayores alturas, en general, se observaron en T60. *Schizachyrium salzmannii* no estuvo presente en Disponibilidad pero en este tratamiento se

presentó en T60, además estuvieron ausentes *Bromus catharticus*, *Digitaria sanguinalis* y *Melilotus albus*, las que se hallaban en Disponibilidad.

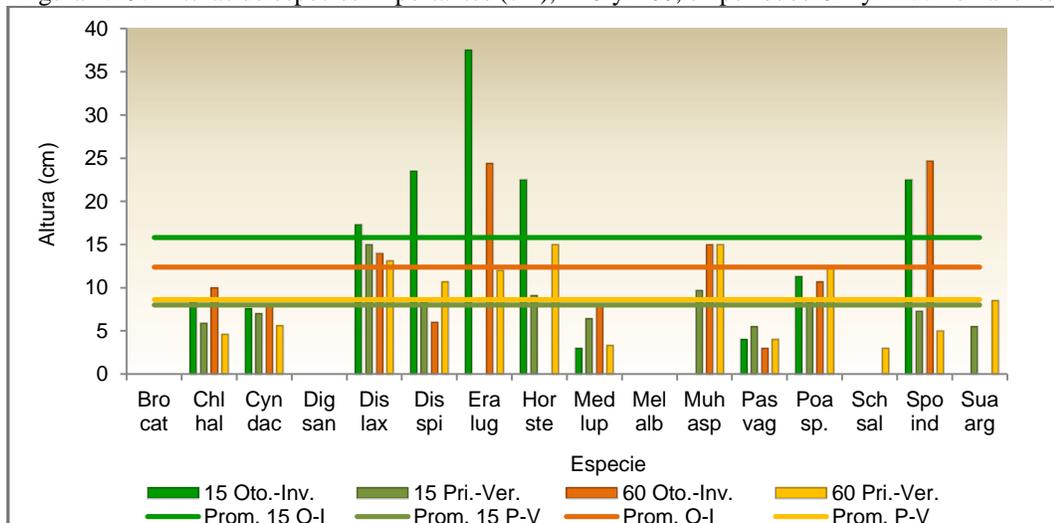
En la Figura N° 8 se observa que durante el ensayo las alturas promedio fueron de 10,6 cm. para T60 y para T15 10,1 cm., no evidenciándose diferencias significativas entre los tratamientos (Cuadro N° 10).

Figura N° 8: Alturas de especies importantes, T15 y T60 Remanente, en cm.



Observando en la Figura N° 9, las alturas de las especies en O-I fueron mayores que en P-V, tanto en T15 como en T60, ocurriendo lo mismo que en Disponibilidad. Para T15 en O-I la altura fue 15,8 cm. y 12,4 cm. para T60, en contraste con lo observado en Disponibilidad (que fue mayor para T60); mientras que en P-V ambos tratamientos tuvieron alrededor de 9 cm.

Figura N° 9: Alturas de especies importantes (cm), T15 y T60, en períodos O-I y P-V. Remanente.



Las especies que crecieron en todos los períodos y tratamientos, fueron *Chloris halophila*, *Cynodon dactylon*, *Distichlis laxifolia*, *Distichlis spicata*, *Medicago lupulina*, *Paspalum vaginatum*, *Poa sp.* y *Sporobolus indicus*.

Al evaluar las alturas de las especies de la comunidad para **T15** se observó que *Eragrostis lugens* creció solamente durante O-I, mientras que en P-V fueron *Muhelebergia asperifolia* y *Suaeda argentinensis*. De las especies que se desarrollaron durante ambos períodos, principalmente durante O-I fueron *Chloris halophila*, *Cynodon dactylon*, *Distichlis laxifolia*, *Distichlis spicata*, *Hordeum stenostachys*, *Poa sp.* y *Sporobolus indicus*; y en P-V fueron *Medicago lupulina* y *Paspalum vaginatum*.

Especies como *Agrostis montevidensis*, *Bromus catharticus*, *Digitaria sanguinalis* y *Melilotus albus* que se hallaban en Disponibilidad, no se encontraron en éste, posiblemente hayan sido consumidas por los animales.

En **T60** las especies que crecieron solamente durante P-V fueron *Hordeum stenostachys*, *Schizachyrium salzmannii* y *Suaeda argentinensis*. Las demás especies se desarrollaron en ambos ciclos de crecimiento, y la mayoría de ellas lo hicieron durante O-I, *Chloris halophila*, *Cynodon dactylon*, *Distichlis laxifolia*, *Eragrostis lugens*, *Medicago lupulina* y *Sporobolus indicus*; mientras que *Distichlis spicata*, *Paspalum vaginatum* y *Poa sp.* lo hicieron más durante P-V (Figura N° 9).

Fisonómicamente se observaron en ambos tratamientos no más de 2 o 3 estratos, coincidiendo con lo descripto en la Reserva de la Laguna La Felipa por Montani (2002).

Al analizar las especies más importantes del pastizal se observó que *Cynodon dactylon*, *Chloris halophila* y *Poa sp.* presentaron mayores alturas en T15. Esto coincidiría con lo que plantea Montani (2002), diciendo que, cuando las pasturas son defoliadas varias veces por año, ya sea por corte o pastoreo, se pierde casi la totalidad de la superficie foliar interceptora de luz; influyendo sobre el crecimiento de las mismas, siendo menor su altura. Pero en la época de desarrollo, presentan las mayores alturas el tratamiento de mayor frecuencia de defoliación, T60, donde el animal estuvo más días en la parcela.

Las alturas fueron mayores en T60, pero relacionando las especies más palatables con la frecuencia de aparición se observó que en T15 estuvieron las mayores frecuencias y algunas con mayores alturas, ocasionado posiblemente por la menor selectividad (al tener menor tiempo de pastoreo) que influyó sobre la capacidad de los rebrotes.

Al hacer el análisis por estación (Cuadro N° 11) se observó que la mayor altura promedio se dio en otoño en **T15**, presentando diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) con las demás estaciones. Pero las alturas individuales de las especies dentro de cada

estación no evidenciaron diferencias significativas ($p < 0,05$). Al considerar las alturas en O-I y P-V se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre las estaciones, 13,99 cm. y 7,43 cm., respectivamente.

Cuadro N° 11: Alturas de especies por estación, T15 y T60 Remanente, cm. O: Otoño, I: Invierno, P: Primavera, V: Verano. Letras diferentes significan diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

NC	Tratamiento 15 días				Tratamiento 60 días			
	Estación				Estación			
	O	I	P	V	O	I	P	V
<i>Cyn dac</i>	9	3,3	4,3	8	9,1	3,7	5,3	4,8
<i>Chl hal</i>	9,9	3,5	5	6,3	10	3	7	4,1
<i>Dis spi</i>	15,7	0	11,7	6,9	15,5	6	10	6,7
<i>Spo ind</i>	30	15	7,3	0	15	14	5	0
<i>Pas vag</i>	4,2	3	0	6,5	0	3	0	4
<i>Dis lax</i>	17,2	0	15	0	19,5	0	11	8,1
<i>Muh asp</i>	0	0	15	7	15	0	15	0
<i>Sua arg</i>	0	0	0	5,5	8,5	0	0	0
<i>Pap cae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Poa lig</i>	14,4	3,4	2	7,3	15	4,5	5,8	13,2
<i>Hor ste</i>	25,5	5	4,8	11,5	0	0	15	0
<i>Bro cat</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dig san</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Era lug</i>	55	20	0	0	24,4	0	0	12
<i>Med lup</i>	0	3	2,7	10	8	0	3	3,5
<i>Mel alb</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
Promedio	16,35b	7,03a	7,98a	7,39a	14,07b	5,7a	8,57ab	6,95a
	13,99 a		7,43 b		12,06 a		7,61 b	

En T60 ocurrió prácticamente lo mismo que en T15, al analizar por estación hubo diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre las alturas medias de invierno y verano con el otoño (Cuadro N° 11). Entre las especies, no hubo diferencias significativas dentro de cada estación. Y al analizar las alturas en O-I y P-V se observaron diferencias entre las estaciones, 12,06 cm y 7,61 cm. respectivamente.

4.4. Análisis de Estadios fenológicos.

Las especies vegetales de la comunidad estudiada en este trabajo son, en general, Gramíneas que tienen una estructura morfológica muy semejante entre sí y en cada ciclo estacional presentaron respuestas fenológicas diferentes según las distintas especies. Mientras unas se hallan en estado de semilla, otras vegetan, algunas florecen y otras se hallan en dormición.

Los diferentes manejos en cuanto a tiempos de ocupación en este pastizal natural ocasionó disímiles condiciones morfológicas del pastizal.

En general se puede hablar de las tendencias de la comunidad en sus diferentes tratamientos, recordando que dichos comportamientos surgieron luego de que en el tratamiento 15 días los animales completaran 3 vueltas completas a las parcelas, mientras que en T60 no se llegaron a completar. El análisis fue realizado sobre todas las especies presentes en cada tratamiento y fecha.

Al analizar la Figura N° 10 de **Disponibilidad**, del comportamiento de los estadios fenológicos en diferentes fechas, se observó:

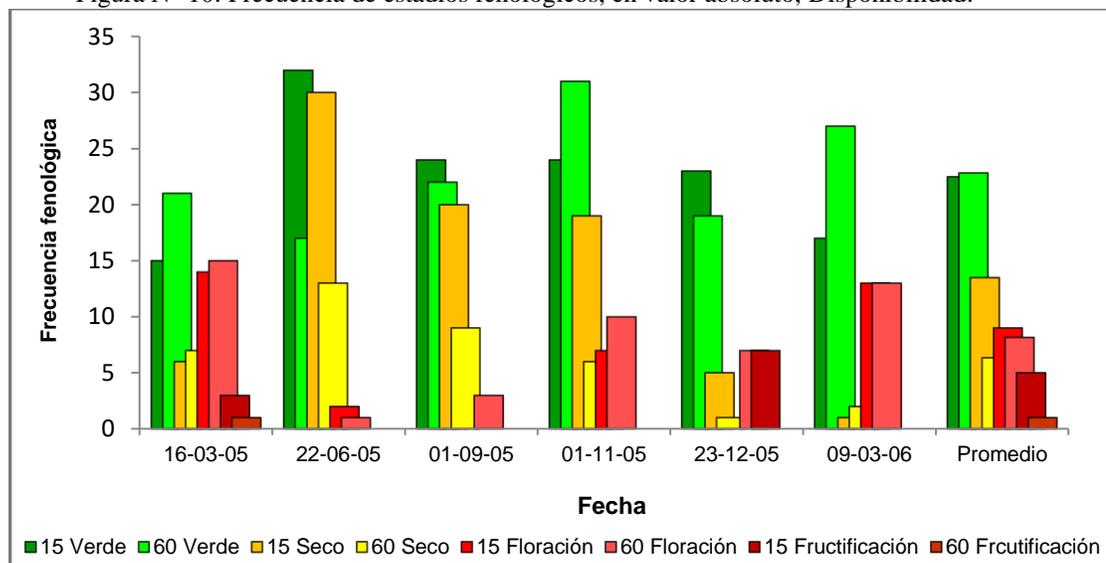
El comportamiento de la fracción **verde** varió a lo largo de las diferentes fechas de observaciones. En promedio, existe una mínima diferencia a favor de T60, pero viéndolo por fecha, en marzo y noviembre fue superior en T60, mientras en las restantes fue superior en T15.

En cuanto a la fracción **seco**, siempre fue mayor en T15, exceptuando marzo donde el mayor valor estuvo en T60.

En cuanto a la frecuencia de **floración** se observó que siempre fue mayor en T15, con excepción de marzo, donde prácticamente se igualaron ambos tratamientos.

La **fructificación** presentó un patrón similar a la floración.

Figura N° 10: Frecuencia de estadios fenológicos, en valor absoluto, Disponibilidad.



Analizando el **Remanente** en la Figura N° 11, podemos decir que:

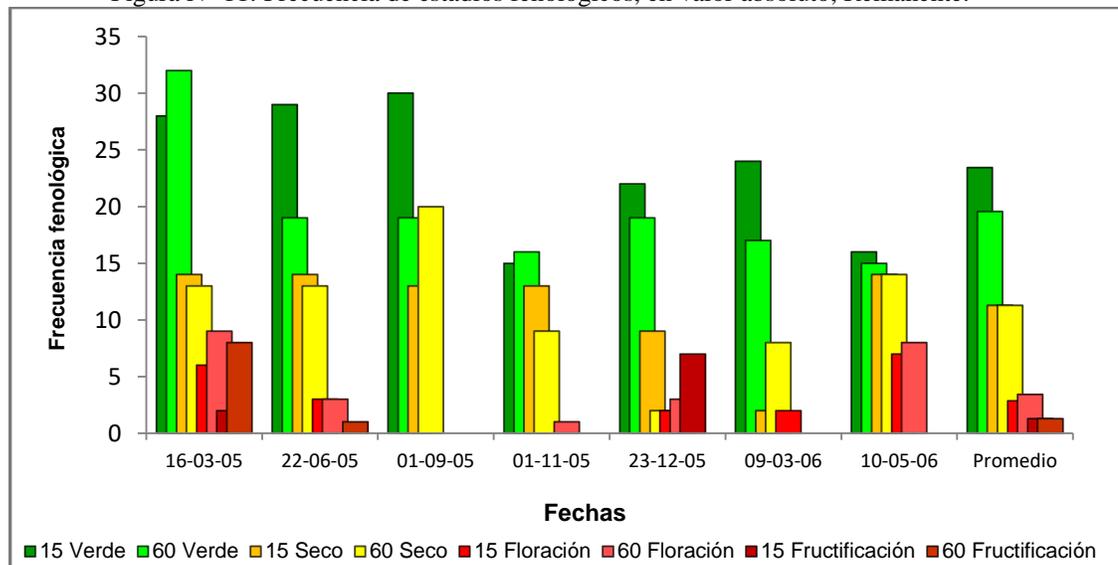
La frecuencia de **verde** fue superior en T15, exceptuando el muestreo de marzo inicial y noviembre, posiblemente en este último podría haber algún efecto de déficit hídrico debido a que disminuyó mucho en ambos tratamientos (Figura N° 4).

La fracción **seco** se mantuvo baja durante todo el año, T60 fue menor que T15 a excepción de septiembre y el penúltimo muestreo (Marzo).

La **floración** tuvo menor frecuencia en T15 y hasta hubo meses en los que no se produjo. En T60, si bien fue escasa, siempre fue superior a T15.

La **fructificación**, en general, fue similar a la floración, con variabilidad entre los muestreos.

Figura N° 11: Frecuencia de estadios fenológicos, en valor absoluto, Remanente.



Dinámica fenológica de las especies más frecuentes de la comunidad del pastizal (Cuadro N° 12). Análisis del tratamiento **Disponibilidad**:

Chloris halophila floreció en ambos tratamientos durante el mes de marzo, en T60 no llegó a fructificar, pero amplió su estado vegetativo y disminuyó el seco.

Cynodon dactylon en T60 floreció en dos momentos, el primero en noviembre y el segundo en marzo, pero la fructificación la dio sólo en Diciembre. Mientras que en T15 floreció en marzo y fructificó en abril.

Distichlis laxifolia en T60 tuvo un mayor período vegetativo, mientras que T15 lo tuvo en el período seco y extendió su floración durante marzo.

Distichlis spicata manifestó amplios estadios fenológicos vegetativos en ambos tratamientos, T15 desarrolló floración durante noviembre, no observándose en T60.

Cuadro N° 12: Dinámica fenológica mensual de las especies más relevantes del pastizal. Disponibilidad.
Referencias: *Floración, **Fructificación, ***Seco, ****Verde.

Especies en T15 y T60	Otoño		Invierno			Primavera			Verano			Otoño	
	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M
Chl. hal. 15	*	**	***			****							
Chl. hal. 60													
Cyn. dac. 15													
Cyn. dac. 60													
Dis. lax. 15													
Dis. lax. 60													
Dis. spi. 15													
Dis. spi. 60													
Hor. ste. 15													
Hor. ste. 60													
Med. Lu.p. 15													
Med. lup. 60													
Poa sp. 15													
Poa sp. 60													

Hordeum stenostachys presentó mayor desarrollo vegetativo en T15 y escasa fracción seca, además de floración en marzo; mientras que en T60 se verificó fructificación en diciembre, sin haberse observado floración y con escaso período vegetativo.

Medicago lupulina, en T15 mostró un extenso período vegetativo, floreciendo en ambos tratamientos en noviembre.

Poa sp. mantuvo similar fracción verde en ambos tratamientos, la fracción seca se observó sólo en T15 y muy escasa, la floración se dio en dos momentos en ambos tratamientos, siendo la primera, en noviembre en T15 y más extensa en T60 en octubre-noviembre, y la segunda en marzo en T60 y en abril en T15; mientras que la fructificación se dio en ambos tratamientos sólo en primavera.

Dinámica fenológica de las especies más frecuentes de la comunidad del pastizal (Cuadro N° 13). Análisis del tratamiento **Remanente**:

Chloris halophila se manifestó prácticamente similar en ambos tratamientos en las fracciones verde, floración y fructificación, con escasa proporción de seco. Al compararla con Disponibilidad (Cuadro N° 12) amplió su estadio vegetativo en tres meses hacia otoño-invierno, disminuyendo la fracción seca y presentó más estadios reproductivos.

Cynodon dactylon demostró más desarrollo vegetativo en T60, viéndose desplazados los estadios floración y fructificación. En comparación con Disponibilidad aumentó la fracción seca durante el invierno y se atrasó la época de floración.

Distichlis laxifolia se comportó prácticamente similar en cuanto a los períodos vegetativos en ambos tratamientos, pero presentó floración en T60. Al revés de lo observado en Disponibilidad.

Distichlis spicata presentó un amplio período vegetativo, observándose en T15 fructificación en diciembre, mientras que en T60 se visualizó un atraso en la floración hacia marzo. Además en T15 hubo mayor proporción de seco. Comparando con Disponibilidad, hubo menor proporción de verde y la floración se había dado en T15 y atrasada.

Hordeum stenostachys presentó fructificación en T15 durante marzo y diciembre, además de un mayor período vegetativo. En comparación con Disponibilidad se observó un aumento de la fracción verde en T60, sin fructificación y un adelanto de la misma en marzo en T15.

Medicago lupulina en T15 sólo presentó estadios vegetativos, mientras que T60 tuvo un corto período vegetativo y dos momentos de floración, en marzo y noviembre, donde además fructificó. Comparando con Disponibilidad, ahora, manifestó mayor floración y fructificación.

Cuadro N° 13: Dinámica fenológica de las especies más relevantes del pastizal. Remanente.
Referencias: *Floración, **Fructificación, ***Seco, ****Verde.

Especies en T15 y T60	Otoño			Invierno			Primavera			Verano			Otoño						
	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M				
Chl. hal. 15	*	****	***	****												**			
Chl. hal. 60							****												
Cyn. dac. 15				****			****												
Cyn. dac. 60							****			****									
Dis. lax. 15				****			****												
Dis. lax. 60							****			****									
Dis. spi. 15				****			****												
Dis. spi. 60							****			****									
Hor. ste. 15				****			****												
Hor. ste. 60							****			****									
Med. lup. 15				****			****												
Med. lup. 60							****			****									
Poa sp. 15				****															
Poa sp. 60							****			****									

Poa sp. en T15 presentó solamente un largo estadio vegetativo y escasa fracción seca; mientras que en T60 presentó todos los estadios, con floración en marzo y fructificado

posteriormente. Comparando con Disponibilidad, mantuvo por más tiempo el estadio vegetativo, pero no floreció ni fructificó en T15 y en T60 se comportó de manera similar.

En Remanente se apreció que *Chloris halophila*, *Cynodon dactylon*, *Medicago lupulina* y *Poa sp.* se vieron favorecidas al presentar la totalidad de los eventos fenológicos.

Esta dinámica generada por las variaciones estacionales de las especies modifica el aspecto general de la comunidad y la producción de pasturas de valor para el ganado. Por ello, conociendo el comportamiento de las diferentes especies, se podría conformar una adecuada cadena forrajera a lo largo del año, identificando los momentos más adecuados para el pastoreo y descansos de los potreros; facilitando la floración, fructificación y diseminación de las especies más valiosas, incrementando sus presencias y productividad en los pastizales naturales.

León y Oesterheld (1982), en sus estudios estructurales y funcionales de la Depresión del Salado valorizan la importancia del conocimiento fenológico, fundamentalmente de las especies que revisten una importancia especial por su valor forrajero, forestal, maleza invasora o tóxica para el ganado, reafirmando que para el manejo de la vegetación como recurso se requieren en forma indispensable estos conocimientos.

Se observó que el pastoreo con diferentes tiempos de ocupación (T15 y T60) pero con iguales tiempos de descansos (120 días) y cargas animales (11 animales de 200 kg), modifican la dinámica de las poblaciones del pastizal, no solamente en su lista florística sino en los tiempos de sus estadios fenológicos. Lo que determina diferentes disponibilidades de pastos en cantidad y calidad en el tiempo para los animales. Esto coincidiría con lo expresado por Fernández Grecco e Hidalgo (1993), quienes sostienen que el pastoreo en relación con el desarrollo fenológico de las especies es un factor de importancia en los resultados productivos y consideran fundamental el pastoreo estacional mediante el uso de subdivisiones para reducir los efectos de selectividad.

Aseveran que el manejo del pastizal natural debe centrarse en la posibilidad de favorecer las especies preferidas, para lograr un incremento en la productividad primaria y secundaria.

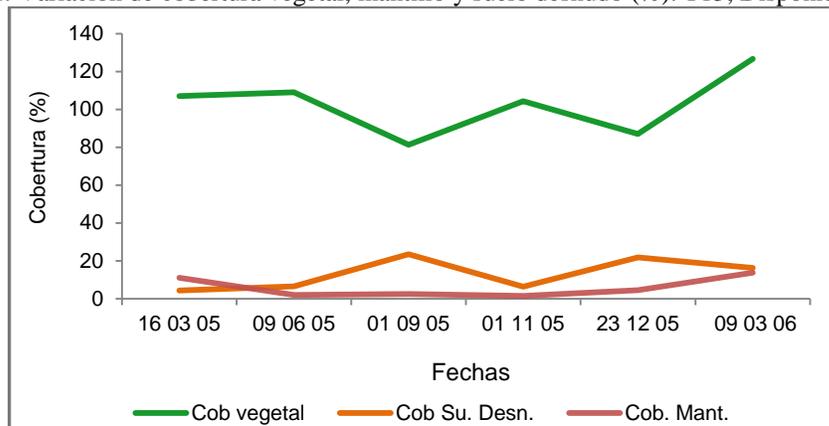
4.5. Cobertura vegetal total y por especie, de mantillo y de suelo desnudo.

Se evaluó la cobertura vegetal total, por especie, mantillo y suelo desnudo en las diferentes fechas y tratamientos. Para el análisis de cobertura total se consideraron a todas las especies que se encontraban presentes en cada tratamiento y asociándose las variables de suelo desnudo y mantillo para una mejor comprensión de la dinámica en el tiempo de estudio.

Analizando el tratamiento **T15 Disponibilidad** de pastoreo en el forraje disponible (Figura N° 12) se observó que la cobertura vegetal de las especies tiende a aumentar hacia el final del período de estudio luego de dos baches, en septiembre y diciembre, producidos probablemente por la falta de lluvia (Figura N° 4).

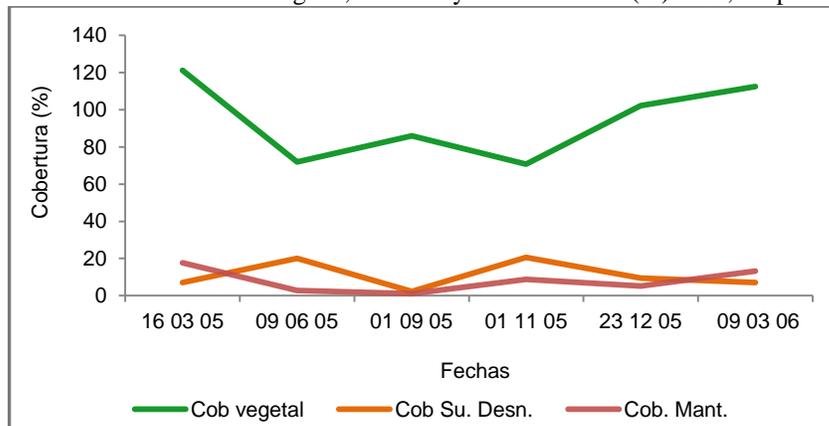
La mayor cobertura de suelo desnudo se dio coincidentemente con los baches donde hubo disminución de la cobertura vegetal. La cobertura del mantillo, se mantuvo baja hasta principios de verano donde comienza a aumentar, coincidiendo con la mayor acumulación de la cobertura vegetal.

Figura N° 12: Variación de cobertura vegetal, mantillo y suelo desnudo (%). T15, Disponibilidad.



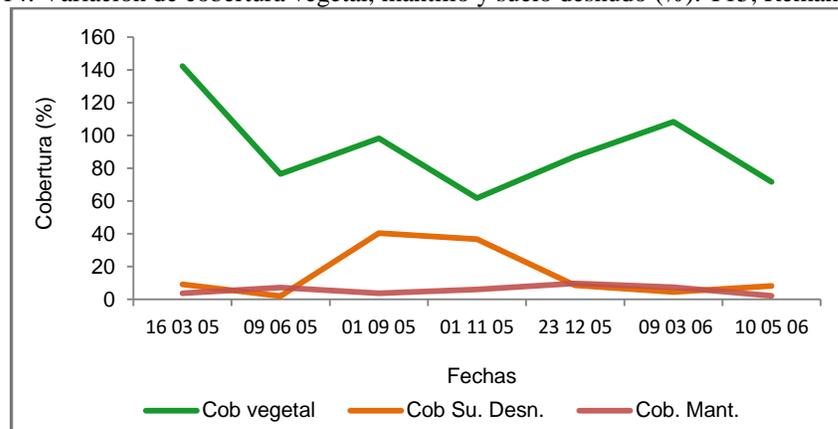
Analizando el tratamiento **T60 Disponibilidad** de pastoreo en el forraje disponible (Figura N° 13), en general, presentó las mismas tendencias que T15, pero el primer bache de cobertura vegetal se adelantó tres meses y el segundo dos meses, a la vez que se manifestaron los valores máximos de cobertura de suelo desnudo. Mientras que el mantillo se comportó de manera estable, con los mayores valores registrados en marzo.

Figura N° 13: Variación de cobertura vegetal, mantillo y suelo desnudo (%). T60, Disponibilidad.



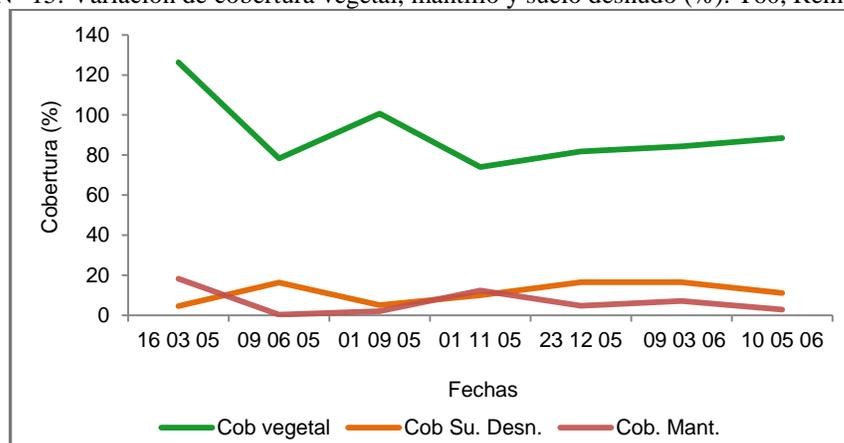
Analizando el tratamiento **T15 Remanente** se observó (Figura N° 14) que la cobertura vegetal fue disminuyendo desde marzo 2005 hasta mayo de 2006, con incrementos en septiembre 2005 y otro mayor, en marzo siguiente. La cobertura de suelo desnudo fue aumentando desde fines del invierno hasta inicios del verano, estación en la sufrió un brusco descenso. El mantillo, en cambio, se mantuvo bajo y constante durante todo el ensayo.

Figura N° 14: Variación de cobertura vegetal, mantillo y suelo desnudo (%). T15, Remanente.



Analizando el tratamiento **T60 Remanente** (Figura N° 15), la cobertura vegetal aumentó de junio a septiembre, luego disminuyó hasta noviembre, y se estabiliza hasta el final del ensayo. El suelo desnudo siempre se mantuvo bajo, alrededor de 20 %. El mantillo alcanzó el mínimo en junio, asociado al máximo valor de suelo desnudo y luego se incrementó levemente hasta noviembre (10 %), donde comienza a descender nuevamente.

Figura N° 15: Variación de cobertura vegetal, mantillo y suelo desnudo (%). T60, Remanente.



El cuadro N° 14, referido a las diferentes coberturas, vegetal, suelo desnudo y mantillo para ambos tratamientos permiten destacar:

Cuadro N° 14: Cobertura vegetal, suelo desnudo y mantillo de la comunidad del pastizal (%) para tratamientos de 15 y 60 días.

	Fecha de Muestreo	Disponibilidad		Remanente	
		15 días	60 días	15 días	60 días
Cobertura Vegetal	16 03 05	107 a	128,25 a	142,25 a	126,25 a
	22 06 05	109 a	72 a	125,5 a	78,25 a
	01 09 05	81,25 a	86 a	155,25 a	100,75 a
	01 11 05	104,25 a	61,5 a	61,75 a	74 a
	23 12 05	87 a	100,75 a	87,25 a	81,75 a
	09 03 2006	126,75 a	112,5 a	108,25 a	84,25 a
	10 05 2006			71,75 a	88,5 a
	Promedio	102,5 a	93,5 a	107,4 a	90,5 a
Cobertura de mantillo	16 03 2005	11 b	17,75 a	3,75 a	18,25 a
	22 06 2005	2 a	2,75 a	7,25 a	0,25 a
	01 09 2005	2,5 a	1 a	3,75 a	2 a
	01 11 2005	1,5 a	8,75 ab	6 a	12,25 a
	23 12 2005	4,5 a	5,25 ab	9,75 a	4,75 a
	09 03 2006	13,75 b	13,25 b	7,5 a	7 a
	10 05 2006			2,25 a	2,75 a
	Promedio	5,9 a	8,1 a	5,8 a	6,8 a
Cobertura de suelo desnudo	16 03 2005	4,25 a	7 ab	9,25 ab	4,5 a
	22 06 2005	6,5 a	20 b	2 a	16,25 a
	01 09 2005	23,5 a	2,25 a	30,25 c	5 a
	01 11 2005	6,25 a	20,5 ab	29,75 bc	10 a
	23 12 2005	21,75 a	9,5 ab	8,5 bc	16,5 a
	09 03 2006	16,25 a	7 ab	4,5 ab	16,5 a
	10 05 2006			8,25 ab	11 a
	Promedio	13,1 a	11 a	13,2 a	11,4 a

Las coberturas vegetales de T15 tanto en Disponibilidad como en Remanente, fueron mayores que en T60, pero estadísticamente no se observaron diferencias significativas ($p < 0,05$), como así tampoco dentro de cada tratamiento entre las diferentes fechas.

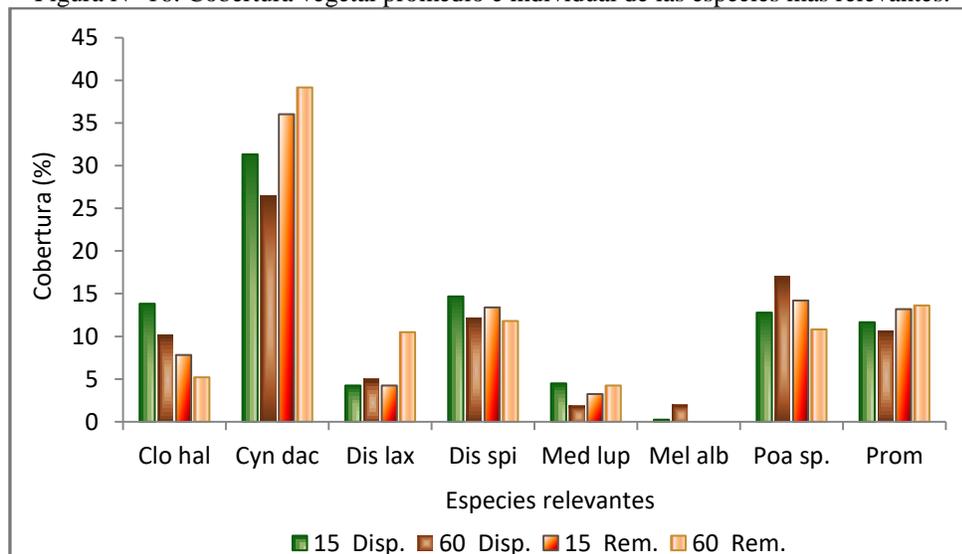
La cobertura del mantillo, tanto en Disponibilidad como en Remanente, fueron mayores en T60, no observándose diferencias significativas ($p < 0,05$); pero sí entre fechas, en T15 Disponibilidad mostró diferencias estadísticamente significativas entre ambos muestreos de marzo con los demás, y dentro de T60, las primeras tres fechas difieren con el último muestreo.

En Remanente, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos, ni entre estaciones.

El suelo desnudo no evidenció diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos (T15 y T60) en Disponibilidad ni Remanente. Pero analizando estacionalmente se observó que T15, si bien no presentó diferencias estadísticamente significativas en Disponibilidad, si las evidenció en Remanente: entre invierno con primavera y verano, y además entre otoño y primavera. Al analizar T60 se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en Disponibilidad, entre invierno y primavera, no observándose diferencias en Remanente.

Al analizar la cobertura vegetal de las siete especies más importantes del pastizal (Figura N° 16), éstas no superaron el 15 % de cobertura vegetal. Al observar cada una de las especies en particular, *Cynodon dactylon* fue la que presentó la mayor cobertura, 33%, con un máximo valor de 38 % en T60 Remanente y 31 % en T15 Disponibilidad, demostrando que ante situaciones de pastoreos intensos su cobertura es mayor. Una especie que mostró un comportamiento similar fue *Medicago lupulina*, pero con valores de coberturas inferiores.

Figura N° 16: Cobertura vegetal promedio e individual de las especies más relevantes.



Analizando a *Chloris halophila* y *Distichlis spicata*, se vio que alcanzaron coberturas mayores en T15, tanto en Disponibilidad como Remanente, *Distichlis* mantuvo los valores prácticamente constantes por ser poco comida por los animales, al contrario de *Chloris* que disminuyó su cobertura.

Poa sp., a pesar de haber manifestado mayores valores de cobertura en T60 Disponibilidad, en Remanente el porcentaje de cobertura fue mayor en T15, lo que nos estaría dando indicios de que los pastoreos cortos la han beneficiado.

Melilotus albus estuvo solamente en Disponibilidad, posiblemente debido a que al tener buena palatabilidad, sufrió una rápida defoliación.

Estas observaciones coinciden con las observadas por Coppa (1980), quien sostiene que la selectividad afecta negativamente en el tiempo la estructura de la vegetación por: cambios en la composición florística, desaparición de las especies de valor forrajero, aumento de las no forrajeras y sustitución de especies; modificación de la cobertura vegetal que influye en las proporciones de suelo desnudo, sales, arena, cárcavas y líneas de drenaje, además de cambios en la biomasa.

4.6. Índices de Diversidad, Predominio y Equitatividad.

Mc Cann (2000) indica que la Diversidad produce un incremento de la estabilidad en el ecosistema.

Las mediciones de Diversidad (H), en el Cuadro N° 15 muestran que en T15 se observaron los mayores valores de Diversidad: en Disponibilidad 0,99 y en Remanente 0,86, pero T60 en Disponibilidad también presentó valores altos. Estas diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p < 0,05$) cuando se analizaron entre tratamientos, ni entre fechas dentro del mismo tratamiento.

Los valores variaron entre y dentro de los tratamientos, cambiando su comportamiento en determinadas fechas; una clara manifestación fue el muestreo correspondiente al 16 de marzo en T15 Disponibilidad (0,74), con el menor valor de las fechas de T15; en cambio, T60 tuvo el mayor valor (0,98) para la misma fecha, y ambos con similar riqueza. Dentro del mismo tratamiento (T60, Disponibilidad) la menor diversidad (0,57) se dio con la riqueza más baja de todo el ensayo. En Remanente los valores más bajos de Diversidad, de T15 y T60, coinciden con el valor de septiembre de T60 Disponibilidad, cuando se dio la menor riqueza de especies en ambos tratamientos.

En cambio, en las demás fechas se presentó una regularidad en el número de especies en ambos tratamientos; por lo que podemos decir que los efectos del pastoreo ocasionaron un cambio en la relación de dominancia debido al consumo diferenciado de algunas especies, que reflejaría una variación en las coberturas de las mismas, afectando los valores de abundancia relativa (H). Dicha variación no podría explicarse por cambios en la riqueza dado que para diferentes fechas, la misma riqueza dio valores mayores de Diversidad. Esto coincidiría con lo

expresado por Montani *et al.* (2003), quienes trabajando en un área similar a ésta, expresan que la Diversidad estaría regulada por la distribución de la cobertura de las especies que se encuentran en mayor proporción y que presentan una cierta regularidad.

Cuadro N° 15: Valores de Diversidad del pastizal para tratamientos de 15 y 60 días.

*R: Riqueza de especies.

Fecha de muestreo	Diversidad							
	Disponibilidad				Remanente			
	15 días	*R	60 días	R	15 días	R	60 días	R
16 03 2005	0,74 a	12	0,98 a	14	0,75 a	12	0,73 a	13
22 06 2005	0,81 a	13	0,62 a	10	0,57 a	9	0,58 a	8
01 09 2005	0,79 a	15	0,57 a	7	0,84 a	10	0,85 a	14
01 11 2005	0,83 a	11	0,92 a	14	0,56 a	8	0,63 a	14
23 12 2005	0,79 a	14	0,81 a	15	0,86 a	11	0,85 a	11
09 03 2006	0,99 a	14	0,87 a	14	0,80 a	12	0,63 a	8
10 05 2006					0,73 a	8	0,73 a	11
Promedio	0,83 a		0,79 a		0,73 a		0,7 a	

La Equitatividad (E) y el Predominio (P) del pastizal natural en estudio, bajo tratamiento de 15 y 60 días de pastoreo permiten destacar (Cuadros N° 16 y 17):

Cuadro N° 16: Valores de Predominio del pastizal para tratamientos de 15 y 60 días.

Fecha de muestreo	Predominio			
	Disponibilidad		Remanente	
	15 días	60 días	15 días	60 días
16 03 2005	0,24 a	0,14 a	0,24 a	0,27 a
22 06 2005	0,22 a	0,32 ab	0,34 a	0,35 a
01 09 2005	0,23 a	0,33 b	0,18 a	0,19 a
01 11 2005	0,18 a	0,2 ab	0,38 a	0,39 a
23 12 2005	0,21 a	0,23 ab	0,16 a	0,18 a
09 03 2006	0,13 a	0,17 a	0,24 a	0,35 a
10 05 2006			0,24 a	0,24 a
Promedio	0,20 a	0,23 a	0,25 a	0,28 a

La mayor Equitatividad y el menor Predominio se dio en T15, tanto en Disponibilidad como en Remanente.

Estadísticamente se observó que en el Predominio de T60 Disponibilidad existieron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre septiembre y ambos marzos (inicio y final de la experiencia). Encontrándose que el valor más alto de todos los muestreos (0,33) fue en septiembre, el cual coincidió con el menor valor de Diversidad y Riqueza. En

Remanente no hubo diferencias significativas entre tratamientos ni entre las fechas dentro de cada uno; pero T15 presentó valores más altos que en Disponibilidad algunos meses y más altos aún en T60, la mayor parte del tiempo, debido a que los animales han permanecido por más tiempo en la parcela.

Cuadro N° 17: Valores de Equitatividad del pastizal para tratamientos de 15 y 60 días.

Fecha de muestreo	Equitatividad			
	Disponibilidad		Remanente	
	15 días	60 días	15 días	60 días
16 03 2005	0,76 a	0,86 b	0,76 a	0,73 a
22 06 2005	0,78 a	0,68 ab	0,66 a	0,65 a
01 09 2005	0,77 a	0,67 a	0,82 a	0,81 a
01 11 2005	0,82 a	0,8 ab	0,62 a	0,61 a
23 12 2005	0,79 a	0,77 ab	0,84 a	0,82 a
09 03 2006	0,87 a	0,83 b	0,76 a	0,65 a
10 05 2006			0,76 a	0,76 a
Promedio	0,80 a	0,77 a	0,75 a	0,72 a

Al analizar la Equitatividad se observaron que los comportamientos y diferencias, coincidieron con las variaciones de Predominio y Diversidad mencionadas anteriormente.

El análisis de Predominio y Equitatividad refuerzan lo expresado cuando se hacía referencia a la Diversidad; de que las variaciones entre los muestreos estarían dados por el cambio de cobertura de las especies, debido a la preferencia del animal que realizan un consumo diferenciado de algunas especies respecto de otras que son menos palatables para el ganado, dándose una buena homogeneidad del pastizal, lo que se refleja en los altos valores de Equitatividad.

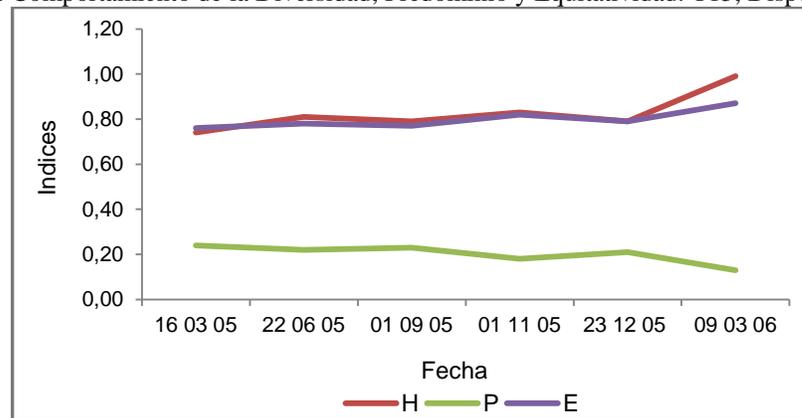
Los cuadros N° 15 y 17, con resultados de Diversidad y Equitatividad de la comunidad del pastizal en las diferentes fechas de muestreos, muestran que en T15 Disponibilidad el comportamiento de ambos grupos de datos fue similar durante la experiencia; mientras que en T60 hubo cambios importantes en la Diversidad en períodos invernales respecto a primavero-estivales, con valores más altos para este último período. Podría deberse a que *Poa* ofrece su mayor cobertura en invierno, lo que generaría un cambio en la relación de dominancia respecto de las demás especies. Esto podría explicar el descenso de la Diversidad invernal, el leve aumento del Predominio y disminución de la Equitatividad. En Remanente el comportamiento de la Diversidad y Equitatividad fue similar en ambos tratamientos.

Pese a la variación de la riqueza de especies (Cuadro N° 15), cuyo promedio varió entre 13,2 y 12,3 en Disponibilidad y 10 y 11,3 en Remanente, los altos valores de Equitatividad obtenidos durante todo el período (Cuadro N° 17) sugieren la existencia de equilibrio y ausencia de dominancia entre las especies del pastizal. En esta situación, la pérdida de una especie no modificaría el patrón de asignación de recursos ya que las restantes mantendrían la situación inicial de Equitatividad. Esta situación se ve favorecida por el pastoreo, que permite un equilibrio dinámico entre las especies al moderar la competencia (Feldman y Refi, 2006).

4.6.1. Análisis de los diferentes Índices en Disponibilidad:

En **T15** (Figura N° 17) desde el inicio de la experiencia hasta diciembre el comportamiento de la Diversidad y Equitatividad fueron muy similares, luego, hacia marzo siguiente se produjo un incremento de Diversidad, alcanzando el máximo valor (H:0,99) con escaso aumento de Equitatividad. El Predominio presentó un comportamiento estable con tendencia a disminuir hacia el final del período (marzo).

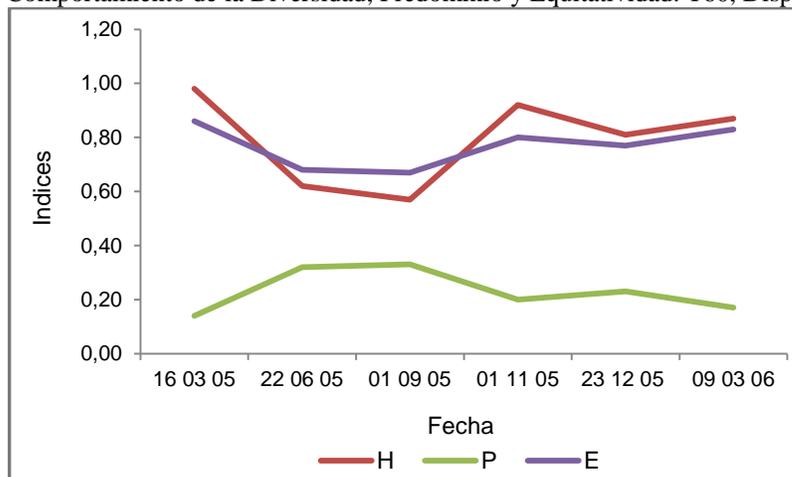
Figura N° 17: Comportamiento de la Diversidad, Predominio y Equitatividad. T15, Disponibilidad.



En **T60** (Figura N° 18) se evidenciaron aumentos de Diversidad hacia el verano y otoño. Durante el período invernal se registró el menor valor de Diversidad (0,57) y máximo de Predominio (0,33). Coincidiendo con lo expresado por Ares (1974), quien considera que cuando una forma de crecimiento cambia de forma cóncava a convexa, como fue el comportamiento de la curva de Predominio, revela que aunque no se hayan producido reordenamientos en los rangos de importancia de las especies; aquellas que eran más abundantes continúan siéndolo aunque cambien las relaciones de proporción con respecto al resto de las especies. La Equitatividad tuvo un comportamiento estable durante toda la experiencia, manifestándose por encima de la Diversidad en el período invernal; esto nos estaría indicando que si bien pueden haber desaparecido las especies estivales, la distribución fue más homogénea. Acordando con Beagon

(1988), que sostiene que ambientes productivos pueden conducir a un mayor número de individuos por especie más que a un aumento del número de especies. También podría aplicarse lo expresado por Montani *et al.* (2005), quienes analizaron el pastoreo como regulador de cambios en el pastizal natural, observando un aumento en la Diversidad, producido por el aumento de la Equitatividad de las Gramíneas Perennes.

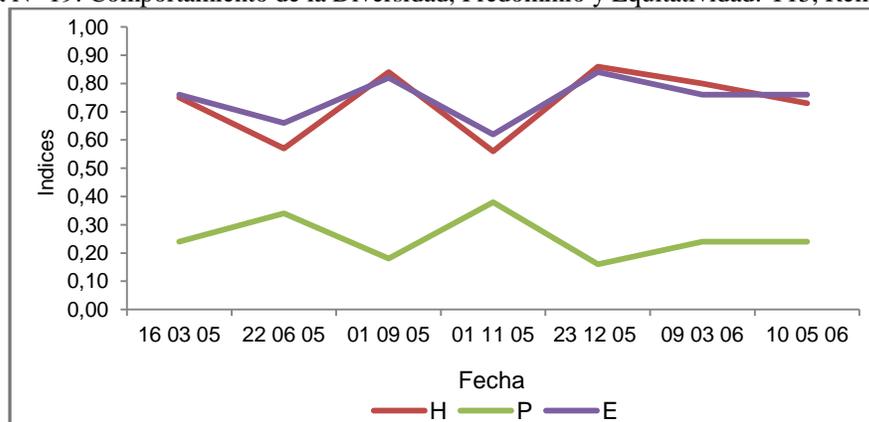
Figura N° 18: Comportamiento de la Diversidad, Predominio y Equitatividad. T60, Disponibilidad.



4.6.2. Análisis de los diferentes Índices en Remanente.

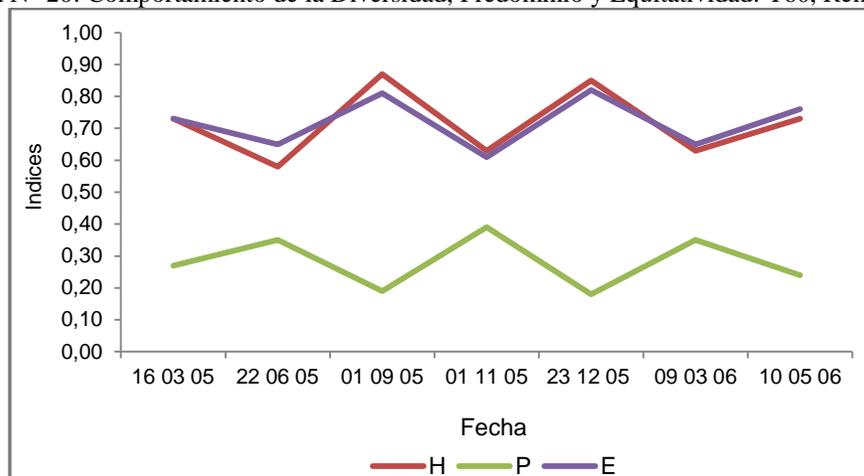
En **T15** (Figura N° 19) la curva de Equitatividad expresó sus valores mínimos y máximos de la misma manera que la Diversidad, sólo que en ésta, sus valores mínimos fueron algo menores. El Predominio se comportó al revés de las descripciones anteriores en junio y en noviembre.

Figura N° 19: Comportamiento de la Diversidad, Predominio y Equitatividad. T15, Remanente.



En **T60** la Diversidad y la Equitatividad se desplazaron de la misma manera que T15, salvo que la Diversidad tuvo sus máximos apenas superiores a la Equitatividad. El Predominio se comportó de manera inversa a las dos variables ya citadas anteriormente (Figura N° 20).

Figura N° 20: Comportamiento de la Diversidad, Predominio y Equitatividad. T60, Remanente.



El efecto de oscilación entre los valores de Diversidad y Equitatividad, nos estaría indicando que la distribución de las especies define los valores de Diversidad, y no la riqueza de especies. Acordando con Zunino y Zullini (2003), que sostienen que un ambiente tiene un alto nivel de biodiversidad si está integrado por un elevado número de especies y todas ellas tienden a ser igualmente abundantes. A su vez Hack *et al.* (2003) en un ensayo de pastoreo rotativo intensivo en comparación con pastoreo continuo, observaron que el sistema de pastoreo intensivo provocó cambios en el tapiz, aumentando su estabilidad o Equitatividad.

CAPITULO 5

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este trabajo muestran ciertas tendencias que podrían constituir elementos iniciales para la comprensión del funcionamiento de los pastizales naturales.

La dinámica generada por las variaciones estacionales de las especies modifica el aspecto general de la comunidad. La mayoría de las especies presentes fueron perennes primavera-estivales; en las anuales prevalecieron las otoño-invernales; la riqueza se mantuvo homogénea en ambos tratamientos pero en Disponibilidad siempre fue algo mayor.

Los diferentes tiempos de pastoreos afectaron las alturas de las especies predominantes, influyendo positivamente sobre la conservación y producción los tiempos de pastoreos más cortos. Fisonómicamente la comunidad en estudio presentó dos estratos.

Cynodon dactylon fue la especie de mayor frecuencia de aparición probablemente favorecida por el pastoreo intenso y corto. En cambio *Poa ligularis* fue la más afectada debido a su buena palatabilidad. En síntesis comparando ambos tratamientos si bien aparecieron mayor cantidad de especies en T60 (en R como D), la composición del pastizal se vio favorecida con mayor frecuencia de especies de importancia, en el tratamiento con menor tiempo de ocupación (T15).

Considerando que la hipótesis propuesta fue que “el aprovechamiento del pastizal natural con menor tiempo de ocupación incrementa el índice de Diversidad de la comunidad por alteración de parámetros estructurales” se estaría en condición de decir que dicha hipótesis se cumplió ya que T15 presentó los mayores valores promedios, tanto en Disponibilidad como en Remanente, producido fundamentalmente por el aumento de la cobertura vegetal y consecuentemente su Equitatividad.

En general, la fenología en Remanente aumentó la fracción verde, disminuyeron los estadios reproductivos en el tratamiento con menor tiempo de ocupación (T15), y aumentando la fracción seca en T60.

Considerando las tres especies más importantes *Chloris halophila*, *Cynodon dactylon* y *Poa sp.* aumentaron su estadio vegetativo, disminuyeron el seco y cumplieron la totalidad de sus eventos fenológicos. En Remanente, *Chloris halophila* manifestó todos sus estadios, al igual que *Cynodon dactylon*, pero este aumentó su fracción seca, mientras *Poa sp.* se mantuvo solamente en estado vegetativo.

CAPITULO 6

BIBLIOGRAFIA

- AGNUSDEI, M.G. 1991. *Análisis de gradientes en suelos de áreas bajas del sur de la Depresión del Salado*. Tesis de magister. Fac. de Ciencias Agr. Balcarce.UNMdP. pp133.
- ANSÍN, O.; M. OYHAMBURU, M.C. VECCHIO, M. CORDERO Y B. HEGUY, 2005. *Estructura y condición forrajera de un pastizal alcalino ante diferentes manejos del pastoreo*. III Congreso Nacional sobre Manejo de los pastizales Naturales – Paraná. pp 105.
- ARES, J. O. 1974. *Un modelo simple de algunas relaciones entre las especies de una pastura natural sometida a distintos manejos*. Ecología. Asociación Argentina de Ecología II. pp. 35-45.
- BEAGON, M. 1988. *Esquemas de la diversidad de especies*. Ecología. Individuos, poblaciones y comunidades. Ediciones Omega, S. A., Barcelona, 1988. pp. 800.
- BIANCO D.; T. KRAUS; D. L. ANDERSON Y J.J. CANTERO, 1987. *Formaciones vegetales del suroeste de la provincia de Córdoba (República Argentina)* Rev. U.N.R.C. 7(1): pp.5-66.
- BURKART, R.; N.O. BARBARO; R.O. SANCHEZ Y D.A. GOMEZ, 2000. *Eco-regiones de la Argentina. Administración de Parques Nacionales*. Presidencia de la Nación. Secretaría de recursos naturales y desarrollo sustentable. PRODIA. pp. 42.
- CABRERA, A. 1976. *Regiones Fitogeográficas Argentinas*. Edit. ACME. 2^{da} Edición pp. 85.
- CANGIANO, C.A. Y J.R GALLI, 1999. *Consumo y comportamiento ingestivo de bovinos en pastoreo*. Programa de computación para la estimación del consumo de bovinos en pastoreo. INTA, EEA Balcarce, Buenos Aires, Argentina. pp: 145.
- CANTU, M. Y A. DEGIOVANNI, 1984. *Geomorfología de la Región Centro Sur de la Provincia de Córdoba*. Noveno Congreso Geológico Argentino, Actas, IV: 76-92.
- CINGOLANI, A; M. CABIDO; D. RENISON Y V. SOLIS NEFFA, 2003. *Combined effects of environment and grazing on vegetation structure in Argentine granite grasslands*. J. Veg. Sc., 14: pp. 223-232.

- COPPA, R. A. 1980. *Bosques y pastizales*. Pastizales naturales. Dirección de Recursos Naturales – Ministerio de la Producción – Subsecretaría de Asuntos Agrarios – Gobierno de La Pampa. En:
<http://www.drn.lapampa.gov.ar/BosquesyPastizales/PastizalesNaturales.htm>
Consultado: 06/12/2008.
- DAUBENMIRE, R. 1959. *A canopy-coverage method for vegetational analysis North-West Sciencie*. 33 (1): pp.43-64.
- FERNANDEZ GRECO, R. Y L. HIDALGO, 1993. *Evaluación de un sistema de pastoreo en un pastizal de la Pampa Deprimida Bonaerense*. En: Revista argentina de producción animal Vol. 13, N° 3, 4, pp. 235-246.
- FELDMAN, S. R. Y R. O. REFI, 2006. *Cambios en la composición florística de un pastizal pampeano bajo diferentes prácticas de manejo*. Ciencia e Investigación Agraria 33 (2). pp. 109-116. En www.rcia.puc.cl. Consultado: 07/05/2009.
- GONELLA, C. A. 1998. **Producción de carne en sistemas pastoriles**. En: *ganadería intensiva II*. Biblioteca del campo, tomo 5. Ediciones Agrotecnológicas SRL. pp. 57-78.
- HACK, C. M.; C. E. TOMEI; E. M. CIOTTI; M. E. CASTELAN Y M. M. POLETTI, 2003. **Dinámica del rendimiento de MS de un pastizal bajo dos sistemas de pastoreo**. En:
<http://www1.unne.edu.ar/cyt/2003/comunicaciones/05-Agrarias/A-028.pdf>.
Consultado: 06/12/2008.
- JARSUN, B. 1993. *Carta de Suelos de la República Argentina. Plan Mapa de Suelos. Hoja 3363-20 Ucacha*. Inta-Agricultura, Ganadería y Recursos Naturales. pp. 72. Córdoba (Argentina).
- KIRCHNER SALINAS, F. R.; C. R. USAMI OLMOS Y E. LOPEZ GONZALEZ 1990. *Pastizales naturales*. Manuales para educación agropecuaria. Producción vegetal. Edit. Trillas. pp. 80.
- LEON, R. J. C. Y M. OESTERHELD, 1982. *Envejecimiento de pasturas implantadas en el norte de la Depresión del Salado*. Un enfoque sucesional. Revista de la Facultad de Agronomía UBA (3): pp. 41-49.
- LEON, R. J. C. Y D. L. ANDERSON, 1983. *El límite occidental del Pastizal pampeano*. Tuexenia 3: pp.67-83.

- LUTI, R.; A. SOLIS; M. GALERA; N. FERREYRA; M. MORES; M. BERZAL; M. HERRERA Y J. C. BARERA, 1979. *Vegetación*. Geografía física de la Provincia de Córdoba, pp.297-368. Eds. J. B. VASQUEZ, R. MIATELLO, M. ROQUE. Boldt. Buenos Aires (Argentina).
- MC CANN K. S. 2000. *The diversity-stability debate*. Nature 405: pp. 228-233. En: <http://www.cielo.cl/scielo.php?pid=S0716-078X2002000300012&script=sci>
Consultado: 23/10/2008.
- MAGURRAN, A. E. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Chapman and Hall, London (Reino Unido). pp. 179.
- MENGHI, M.; N. MONTANI; N. MONACO; M. J. ROSA; M. HERRERA, 1998. *Diversidad y producción primaria en un pastizal inundable no pastoreado en la estepa pampeana (Argentina Central)*. Pastos, 28 (1). pp. 51-67.
- MENGHI, M. 2000. *Reserva Natural de Fauna “Laguna La Felipa. Un encuentro con el paisaje autóctono, sus ecosistemas y comunidades vegetales”*. UNRC. Río Cuarto (Argentina). pp. 78.
- MENGHI, M.; R. SEILER; N. MONTANI; N. MÓNACO Y M. J. ROSA, 2000. *Variación anual e interanual de la producción de un pastizal inundable en la estepa pampeana (Argentina central), relación con la precipitación y la temperatura*. Revista Pastos XXX (1), pp. 227-240.
- MONTANI, N. 2002. *Respuesta de un pastizal (SE de Córdoba) a distintas frecuencias de defoliación por corte*. Maestría en Producción Vegetal. Tesis de Magister Sciential. pp. 119-171.
- MONTANI, N.; N. MONACO Y M. J. ROSA, 2003. *Influencia de un disturbio sobre la diversidad florística de un pastizal natural*. Facultad de Agronomía y Veterinaria Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba. En: 2º Congreso Nacional sobre Manejo de Pastizales Naturales. VOL 1. Resúmenes. pp. 45-46.
- MONTANI, N.; H. BEGUET, M. J. ROSA, O. BOCCO Y N. MÓNACO, 2005. *Efectos del sobrepastoreo en variables estructurales y funcionales de un pastizal natural*. II Reunión binacional de Ecología. pp. 404.
- ODUM, P. E. 1972. *Ecología*. Nueva Editorial Interamericana, México. pp. 639.

- PEREYRA MACHIN, M. 2003. *Pasturas naturales: algunas consideraciones a tener en cuenta*. Instituto Plan Agropecuario, Uruguay. En : http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas%20naturales/19-pastizales_naturales.htm. Consultado 10/12/2008.
- PIELOU, E. C. 1975. *Ecological Diversity*. Jhon Wiley & Sons, Inc., New York. pp. 165.
- PUCHETA, E. Y M. CABIDO, 1992. *Comunidades de pastizales serranos del centro de Argentina y su relación con el uso pastoril*. Phytocoenología 21: pp. 333-346.
- PUCHETA, E.; S. DIAZ Y M. CABIDO, 1992. *The effect of grazing on the structure of a high plateau grassland in central Argentina*. Coenoses 7: pp. 145-152.
- RAUNKIER, C. 1934. *The life forms of plants and statistical plant geography*, Clarendon, Oxford. pp. 632. Citado por Silvia D. Matteucci y Aida Colma, en *Metodología para el estudio de la vegetación*.
- RIMOLDI, P. 1991. *Productividad primaria neta aérea de tres estructuras de vegetación de una comunidad húmeda del pastizal, en condición de pastoreo*. Tesis magister. Fac. Ciencias Agr. Balcarce. UNMdP. pp. 82.
- RODRIGUEZ, R. J. 1997. *Estudio hidrogeoquímico como base para la planificación de los recursos hídricos de la cuenca alta del arroyo Chucul, departamento Río Cuarto, Córdoba, Argentina*. Tesis de licenciatura. Fac. de Ciencias Exactas Físico-Químicas y Naturales, Departamento de Geología. UNRC.
- ROSA, M.J.; N.A. MONTANI; N.E. MONACO; S.F. MAGALLANES TORRES; M.M. MENGHI, 2001. *Análisis de diferencias en la estructura de dos comunidades de pastizal natural*. I Reunión Binacional de Ecología. pp. 203.
- ROSA, M. J.; N. MONTANI Y N. MONACO, 2006. *Análisis de dos comunidades (media loma y bajo) de pastizales naturales en la Reserva Natural "Laguna La Felipa" (Dpto. Juárez Celman, Córdoba, Argentina)* Rev. Univ. Nac. Río Cuarto 26 (1-2): pp. 55-67, 2006.
- SORIANO, A., 1992. *Río de la Plata Grasslands*. Ecosystems of the world. Natural grasslands. Introduction and Western Hemisphere, pp. 367-407. Ed. R. T. COUPLAND. Elsevier. New York (EEUU).
- STEEL, R.G. Y J.H. TORRIE, 1997. *Bioestadística: principios y procedimientos*. McGraw-Hill Segunda Edición. pp. 622.

VIGLIZZO ROBERTO, Z.E. 1989. *Diversification, productivity and stability of agroecosystems in the semiarid pampas of Argentina*. Agricultural systems 31: pp. 279-290.

ZUNINO, M. Y A. ZULLINI, 2003. *La dimensión espacial de la evolución*. Biogeografía. pp: 108-109. Ed: Fondo de Cultura Económica, México.