



FACULTAD DE
AGRONOMIA
UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

**INTRODUCCION DE GRAMINEAS
EN MEJORAMIENTOS EXTENSIVOS
DE LEGUMINOSAS**

por

Diego PEREZ DEL CASTILLO
Marcelo PEREZ FAVARO
Juan Martín SCASSO CARAVIA

TESIS

2000

MONTEVIDEO

URUGUAY

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

FACULTAD DE AGRONOMIA



**INTRODUCCION DE GRAMINEAS EN MEJORAMIENTOS EXTENSIVOS DE
LEGUMINOSAS**

por

Diego PEREZ DEL CASTILLO
Marcelo PEREZ FAVARO
Juan Martín SCASSO CARAVIA

FACULTAD DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE
DOCUMENTACION Y
BIBLIOTECA

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

MONTEVIDEO
URUGUAY
2000

PAGINA DE APROBACION

Tesis aprobada por:

Director: Ing. Agr. MSc. Milton Carámbula _____
Firma

Ing. Agr. José Terra _____
Firma

Ing. Agr. Fernando Santiñaque _____
Firma

Ing. Agr. PhD. Fernando García Préchac _____
Firma

Fecha de aprobación:

Autores:

Diego Pérez del Castillo Arocena _____
Firma

Marcelo Pérez Favaro _____
Firma

Martin Scasso Caravia _____
Firma

AGRADECIMIENTOS

Al director de la presente tesis, Ing. Agr. (M.Sc.) Milton Carámbula por su apoyo académico e imprescindible colaboración en todo lo concerniente a este trabajo.

Al Ing. Agr. José Terra por su invaluable apoyo en todos los aspectos del presente trabajo, particularmente en el análisis estadístico.

Al personal de la Estación Experimental de Palo a Pique por su permanente colaboración.

A los empleados de las bibliotecas de la Facultad de Agronomía, de la Asociación Rural del Uruguay y de INIA Treinta y Tres.

Al Ing. Agr. Fernando Casterá de INIA Treinta y Tres por su predisposición para colaborar con nosotros.

A la propietaria y los administradores del establecimiento “El Sauce” por habernos recibido cálidamente en reiteradas ocasiones durante el trabajo de campo.

A nuestros familiares y amigos, por su apoyo y comprensión, no sólo durante la tesis, sino durante todo el desarrollo de la carrera.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PAGINA DE APROBACION	II
AGRADECIMIENTOS	III
LISTA DE CUADROS	X
LISTA DE FIGURAS	XI
1. <u>INTRODUCCION</u>	1
2. <u>REVISION BIBLIOGRAFICA</u>	2
2.1. CARACTERIZACION DE LAS PASTURAS NATIVAS CON PORCENTAJES ELEVADOS DE GRAMINEAS C₄	2
2.2. NECESIDAD DE INCLUIR GRAMINEAS C₃	5
2.3. MOMENTOS PARA INTRODUCIR LAS GRAMINEAS	6
2.4. ACONDICIONAMIENTO DEL TAPIZ	9
2.5. MEDIO FISICO (ARRASADO Y LABOREO REDUCIDO) VS. MEDIO QUIMICO (HERBICIDA)	11
2.6. CARACTERISTICAS DE <i>LOTUS SUBBIFLORUS</i> CV. EL RINCON, Y <i>LOTUS PEDUNCULATUS</i> CV. MAKU	15
2.6.1. <i>Lotus Subbiflorus</i>	15
2.6.2 <i>Lotus Pedunculatus</i>	16
2.7. GERMINACION, EMERGENCIA Y ESTABLECIMIENTO DE LAS GRAMINEAS	17
2.8. CARACTERIZACION DEL AMBIENTE LOGRADO POR COBERTURA SIMPLE CON TRATAMIENTO ARRASADO VS. COBERTURA PREVIO LABOREO REDUCIDO O APLICACION DE HERBICIDA	20

2.9. MANEJO EN EL AÑO DE INSTALACION	23
3. <u>MATERIALES Y METODOS</u>	27
3.1. UBICACION DE LOS EXPERIMENTOS	27
3.2. CARACTERIZACION EDAFOLOGICA	27
3.3. CARACTERIZACION CLIMATICA	28
3.4. EXPERIMENTO 1: IMPLANTACION DE GRAMINEAS INVERNALES EN UN MEJORAMIENTO DE <i>LOTUS</i> <i>SUBBIFLORUS</i> CV. EL RINCON	31
3.4.1. <u>Características del mejoramiento de cv. El Rincón instalado previamente en 1996</u>	31
3.4.2. <u>Caracterización del nivel de fertilidad del suelo y del volumen de biomasa al instalar el experimento</u>	31
3.4.3. <u>Diseño y Análisis estadístico</u>	33
3.4.4. <u>Tratamiento previo del tapiz</u>	33
3.4.5. <u>Especies introducidas</u>	33
3.4.6. <u>Tratamientos del tapiz durante el ensayo</u>	34
3.4.7. <u>Itinerario técnico</u>	34
3.4.7.1. Presiembra	34
3.4.7.2. Siembra	34
3.4.7.3. Postsiembra	34
3.4.8. <u>Determinaciones realizadas</u>	35
3.4.8.1. Caracterización del tapiz luego del acondicionamiento	35

3.4.8.2. Efectos de los tratamientos de manejo inicial de defoliación	35
3.4.8.3. Efectos de los tratamientos de acondicionamiento y de las especies	36
3.5. EXPERIMENTO 2: IMPLANTACION DE GRAMINEAS INVERNALES EN UN MEJORAMIENTO DE <i>LOTUS</i> <i>PEDUNCULATUS</i> CV. MAKU	37
3.5.1. <u>Características del mejoramiento de cv. Maku instalado previamente en 1996</u>	37
3.5.2. <u>Caracterización del nivel de fertilidad del suelo y del volumen de biomasa al instalar el experimento</u>	37
3.5.3. <u>Diseño y análisis estadístico</u>	38
3.5.4. <u>Tratamiento previo del tapiz</u>	38
3.5.5. <u>Especies introducidas</u>	38
3.5.6. <u>Itinerario técnico</u>	39
3.5.6.1. Presiembra	39
3.5.6.2. Siembra	39
3.5.6.3. Postsiembra	39
3.5.7. <u>Determinaciones realizadas</u>	39
3.5.7.1. Análisis botánico del tapiz por manejo previo (disquera y herbicida)	39
3.5.7.2. Análisis botánico del tapiz por manejo previo (disquera y herbicida) posterior a la sequía	39
4. <u>RESULTADOS Y DISCUSION</u>	40

4.1. EXPERIMENTO 1: IMPLANTACION DE GRAMINEAS INVERNALES EN UN MEJORAMIENTO DE LOTUS SUBBIFLORUS CV. EL RINCON	40
4.1.1. <u>Cobertura del suelo</u>	40
4.1.2. <u>Población de plántulas de Lotus Rincón</u>	42
4.1.3. <u>Efectos de los tratamientos de manejo inicial de defoliación</u>	43
4.1.3.1. Rendimiento de forraje según acondicionamiento previo	43
4.1.3.2. Composición botánica según acondicionamiento previo	44
4.1.3.3. Rendimiento de forraje según frecuencia de cortes	45
4.1.3.4. Composición botánica según frecuencia de cortes	46
4.1.4. <u>Efecto de los tratamientos de acondicionamiento del tapiz a los 3 meses de realizadas las defoliaciones</u>	48
4.1.4.1. Rendimiento de forraje según acondicionamiento previo	48
4.1.4.2. Composición botánica según acondicionamiento previo	48
4.1.4.3. Rendimiento de forraje según frecuencia de cortes	49
4.1.4.4. Composición botánica según frecuencia de cortes	50
4.1.5. <u>Efecto de los tratamientos de acondicionamiento del tapiz a los 6 meses de realizadas las defoliaciones</u>	51
4.1.5.1. Composición botánica según acondicionamiento previo	51
4.1.5.2. Cobertura del suelo	52

4.1.6. <u>Evolución general de la composición botánica del mejoramiento</u>	53
4.1.7. <u>Evolución de la composición botánica del tapiz según acondicionamiento previo</u>	55
4.1.7.1. Efectos del Glifosato	55
4.1.7.2. Efectos del Paraquat	56
4.1.7.3. Efectos del Arrase	57
4.1.7.4. Análisis de los tratamientos previamente descriptos	58
4.2. EXPERIMENTO 2: IMPLANTACION DE GRAMINEAS INVERNALES EN UN MEJORAMIENTO DE <i>LOTUS PEDUNCULATUS</i> CV. MAKU	58
4.2.1. <u>Efecto de los tratamientos previos sobre la composición botánica del mejoramiento</u>	58
4.2.2. <u>Comportamiento de las especies introducidas</u>	60
4.2.2.1. Frecuencia de aparición	60
4.2.2.2. Peso de plántulas	63
4.2.2.3. Análisis de la cobertura del suelo	65
4.2.3. <u>Análisis botánico del tapiz posterior a la sequía según acondicionamiento previo</u>	66
4.2.3.1. Especies del mejoramiento	66
4.2.3.2. Comportamiento de las especies introducidas	67
4.2.3.2.1. <u>Frecuencia de aparición</u>	67
4.2.3.3. Análisis de la cobertura del suelo	69
4.2.4. <u>Efectos de la sequía sobre las especies introducidas y la composición botánica</u>	69

4.2.4.1. Especies del mejoramiento	70
4.2.4.2. Especies introducidas	70
5. <u>CONCLUSIONES</u>	74
5.1. EXPERIMENTO 1: IMPLANTACION DE GRAMINEAS INVERNALES EN UN MEJORAMIENTO <i>DE LOTUS</i> <i>SUBBIFLORUS</i> CV. EL RINCON	74
5.2. EXPERIMENTO 2: IMPLANTACION DE GRAMINEAS INVERNALES EN UN MEJORAMIENTO DE <i>LOTUS</i> <i>PEDUNCULATUS</i> CV. MAKU	75
6. <u>RESUMEN</u>	76
7. <u>SUMMARY</u>	78
8. <u>BIBLIOGRAFIA</u>	80
9. <u>ANEXOS</u>	85

LISTA DE CUADROS

Cuadro N°	Página
1. Logros de implantación de siembras en cobertura	19
2. Comparación de siembra con y sin laboreo previo en emergencia y supervivencia de tres gramíneas durante tres años	23
3. Contenido de fósforo de los diferentes estratos del suelo	32
4. Contenido de nitratos del suelo según los diferentes tratamientos de acondicionamiento del tapiz realizados	32
5. Contenido de fósforo de los diferentes estratos de suelo	37
6. Resultado de los contrastes para los componentes del tapiz según acondicionamiento previo	44
7. Resultado de los contrastes para el rendimiento de MS según frecuencia de corte una vez finalizados los mismos	45
8. Resultados de los contrastes para los componentes del tapiz según acondicionamiento previo	46
9. Efecto de la frecuencia de corte sobre la frecuencia de aparición de los componentes del tapiz	47
10. Resultado de los contrastes para los componentes del tapiz según acondicionamiento previo	51
11. Resultado del análisis de varianza para los diferentes componentes del tapiz según manejo previo	59
12. Resultado de los contrastes para los componentes del tapiz según acondicionamiento previo	66
13. Diferencias absolutas en la frecuencia de aparición de las distintas gramíneas introducidas y su valor relativo con respecto al mes de diciembre	72

LISTA DE FIGURAS

Figura N°	Página
1. Precipitaciones mensuales registradas en el año de siembra (1999) y promedio del periodo 1972-1999	28
2. Temperatura mínima del aire (promedio mensual) para el año de siembra (1999) y para la serie 1972-1999	29
3. Temperatura máxima del aire (promedio mensual) para el año de siembra (1999) y para la serie 1972-1999	30
4. Número de días con ocurrencia de heladas para el año de siembra (1999) y la serie 1972-1999	30
5. Efecto de los tratamientos de acondicionamiento sobre la frecuencia de aparición de material verde y restos secos a los 42 días post aplicación	41
6. Efecto del acondicionamiento sobre la población de Lotus Rincón a los 42 días post aplicación	43
7. Efecto de los tratamientos previos del tapiz sobre el rendimiento de forraje acumulado a los 4 meses post aplicación	44
8. Efecto de la frecuencia de cortes sobre el rendimiento acumulado de forraje a los 60 días.....	46
9. Efecto del acondicionamiento sobre la composición botánica del tapiz	49
10. Efecto de la frecuencia de corte a los tres meses de finalizados los mismos sobre el rendimiento de forraje	49
11. Efecto de la frecuencia de corte sobre la composición botánica del tapiz a los tres meses de finalizado el periodo de cortes	50
12. Efecto de los tratamientos previos del tapiz sobre los componentes del mismo	52
13. Efecto de los acondicionamientos previos del tapiz sobre la cobertura del suelo	53

14-17. Efecto de los acondicionamientos previos sobre la evolución de la composición botánica del tapiz	54
18. Efecto del Glifosato sobre la evolución de los componentes del tapiz	55
19. Efecto del Paraquat sobre la evolución de los componentes del tapiz	56
20. Efecto del Arrase sobre la evolución de los componentes del tapiz	57
21. Efecto del acondicionamiento del tapiz sobre la frecuencia de aparición de las gramíneas sembradas y otros componentes del tapiz del mejoramiento	59
22. Efecto del acondicionamiento del tapiz sobre la frecuencia de aparición de las gramíneas sembradas	61
23. Frecuencia de introducción de las gramíneas sembradas según acondicionamiento del tapiz a los 6 meses de la siembra	62
24. Peso seco/planta promedio de las especies introducidas según tratamiento previo del tapiz	64
25. Peso seco/planta de las especies introducidas en los tratamientos con disquera y herbicida	64
26. Cobertura del suelo según acondicionamiento del tapiz	65
27. Efecto del acondicionamiento del tapiz sobre la frecuencia de aparición de las gramíneas sembradas y otros componentes del tapiz del mejoramiento.....	66
28. Efecto de los acondicionamientos sobre la frecuencia de aparición promedio de las gramíneas sembradas	67
29. Efecto de los acondicionamientos sobre la frecuencia de aparición de las gramíneas sembradas	68
30. Efectos del acondicionamiento previo del tapiz sobre la cobertura del suelo	69

31-32	Efectos de los acondicionamientos previos sobre la frecuencia de aparición de los componentes del mejoramiento determinadas en los meses de diciembre y marzo	70
33.	Efecto de los acondicionamientos previos sobre la diferencia absoluta en la frecuencia de aparición de las gramíneas introducidas para los meses de diciembre y marzo	71
34.	Efecto de los acondicionamientos previos sobre la diferencia absoluta de aparición de las gramíneas introducidas	73
35-36.	Efecto de la sequía sobre los componentes del tapiz para los diferentes acondicionamientos previos	73
37.	Heliofanía relativa en el año de siembra (1999) y promedio para el período 1972-1999	85
38.	Número de días con precipitaciones en el año de siembra (1999) y promedio para el período 1972-1999	86
39.	Evaporación del tanque A en el año de siembra (1999) y promedio para el período 1972-1999	87

1. INTRODUCCION

El campo natural es el principal componente forrajero del Uruguay constituyendo el 80-85 % de su territorio (Carámbula, 1997). El mismo se caracteriza por estar constituido por una comunidad de especies diversa y dinámica, que a su vez está adaptada a las condiciones de clima y suelo del país. Las pasturas naturales de la región comprenden especies de clima templado (C₃) y subtropical (C₄), pero estas últimas dominan en el tapiz.

Lo mencionado anteriormente lleva a que el campo natural produzca poca cantidad de forraje, de baja calidad (digestibilidad) y con una marcada estacionalidad, presentándose el invierno como la estación crítica en donde la oferta de la pastura no alcanza a cubrir los requerimientos de los animales. Estas características se han visto acentuadas, en muchos casos, debido al mal manejo que por muchos años ha venido soportando el campo natural.

El mejoramiento con leguminosas surge como una alternativa que levanta las limitantes planteadas. Se trata de una técnica de fácil aplicación y de bajo costo. Esta tecnología incluye el agregado de fertilizante fosfatado, de forma de elevar el nivel de dicho nutriente en el suelo.

El mejoramiento determina un aumento de la cantidad y la calidad del forraje producido. Además, la inclusión de la leguminosa, eleva el nivel de fertilidad del suelo a través del aporte de nitrógeno al mismo. Esto a su vez promueve la frecuencia de ciertas especies invernales de interés y extiende el período de crecimiento de algunas estivales productivas.

Sin embargo el mejoramiento con leguminosas no soluciona mayormente el problema de la estacionalidad productiva del forraje, y el invierno sigue siendo una época crítica.

De ahí entonces que una vez incrementada la fertilidad del suelo mediante la utilización de fósforo y leguminosas es indiscutible la necesidad de avanzar hacia pasturas más estables y persistentes, mediante una población adecuada de gramíneas con rendimientos destacados, especialmente en la época crítica otoño-invernal (Bermúdez et al., 1996).

El objetivo del presente trabajo es conocer el comportamiento de diferentes gramíneas C₃ al ser introducidas en mejoramientos de tercer año de leguminosas. Para esto se utilizaron dos mejoramientos de campo, uno de *Lotus subbiflorus* cv. El Rincón y otro de *Lotus pedunculatus* cv. Maku, y diversas gramíneas con diferentes acondicionamientos previos del tapiz que incluyeron tratamientos físicos y químicos.

2. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1. CARACTERIZACION DE LAS PASTURAS NATIVAS CON PORCENTAJES ELEVADOS DE GRAMINEAS C₄.

Dado que la pastura natural constituye la base alimentaria en la región resulta imprescindible, en primer término, conocer los factores que afectan su comportamiento. Para ello es necesario profundizar sobre las condiciones preponderantes de clima, suelo y manejo, ya que estas determinan básicamente el estado y la productividad de las mismas.

Si bien el tapiz en las distintas comunidades se presenta muy monótono, si se realiza un estudio detallado del mismo, se descubre que está formado por numerosas especies campestres generales y especies características, de diferente ciclo mezcladas en proporciones fluctuantes y mostrando una dinámica intensa (Carámbula, 1997).

El principal componente del campo natural son las gramíneas, las cuales alcanzan a un número cercano a 400 (Del Puerto, 1969). Completando este grupo se encuentra una cantidad pequeña de leguminosas y un conjunto elevado de malezas.

Las pasturas naturales de la región comprenden especies de clima templado (C₃) y subtropical (C₄), pero estas últimas dominan en el tapiz. Ello se debe a la particular ubicación del territorio nacional, entre 30° y 35° de latitud sur, con costa oceánica y baja altitud.

Según Carámbula (1997) el problema forrajero del país puede ser definido por algunas características destacables tales como:

- Condiciones climáticas erráticas, particularmente los factores agua y temperatura.
- Baja frecuencia de especies invernales (templadas), las cuales han sido reducidas posiblemente por efecto del pastoreo irracional y la baja fertilidad de los suelos.
- Suelos con bajo porcentaje de fósforo y de medio a alto poder de fijación del mismo, lo que condicionaría la presencia de las leguminosas.
- Baja frecuencia de leguminosas nativas, por lo que sería sensiblemente pobre la fijación de nitrógeno y en consecuencia este elemento no sería introducido en forma adecuada al ecosistema.

Como se ha expresado previamente, el componente gramíneas está constituido por dos grupos fundamentales: especies invernales (tipo C₃) y especies estivales (tipo C₄), que de acuerdo con dicho autor consideran los periodos productivos e improductivos, los cuales corresponden a los de actividad y reposo respectivamente; debiéndose tener en cuenta que en otoño y primavera la mayoría de las especies más importantes están activas.

No obstante, las pasturas naturales presentan un marcado predominio de las especies estivales de tipo C₄ sobre las invernales de tipo C₃, lo que lleva a una tendencia generalizada de disponer de mayor producción de forraje en el período primavera-estivo-otoñal. Es así, que las especies invernales presentes o a introducir resulten de gran valor para sobrellevar la crisis invernal, debiéndose favorecer en todos los casos su desarrollo (Carámbula et al., 1986 y Carámbula, 1991).

Por consiguiente, las pasturas naturales del país presentan una marcada estacionalidad, donde la escasa oferta de forraje en cantidad y calidad durante el invierno, constituye la principal limitante de las producciones animales. Este aspecto adquiere características de gran destaque específicamente en la Región Este, donde los campos presentan un tapiz netamente estival (Ayala et al., 1993).

Ello se debe básicamente a que un manejo erróneo del pastoreo ha conducido por efectos sucesivos y acumulativos a pasturas predominantemente primavera-estivo-otoñales con una menor producción en invierno, debido a la disminución y aun desaparición de especies de ciclo invernal productivas, muy apetecidas y perseguidas por el ganado tales como: *Bromus auleticus*, *Bromus catharticus*, *Poa lanigera* y *Stipa setigera* (Carámbula, 1997).

Como consecuencia de dichos manejos erróneos pero a su vez esquilmanes, las pasturas naturales del Uruguay, ya en su límite de capacidad de sostenimiento, presentan las siguientes características (Carámbula, 1991 b):

- Predominancia de especies ordinarias,
- Incremento de gramíneas xerófilas,
- Ausencia parcial de leguminosas,
- Invasión parcial de malezas de mediano y alto porte,
- Acentuación de diferencias estacionales de producción,
- Proceso de extranjerización con avance de especies foráneas,
- Acción de agentes erosivos por reducción de la densidad del tapiz,
- Destrucción de las pasturas mas productivas por la agricultura.

La abundancia de especies tipo C₄ en las pasturas del país sería provocado además por el hecho de que estas plantas usan más eficientemente el nitrógeno y el agua que las especies de tipo C₃ y en consecuencia poseen una mayor adaptación a suelos de baja fertilidad y baja capacidad de almacenaje de agua con un régimen pluviométrico muy variable. El hecho de que los suelos más fértiles y profundos son los que ofrecen una distribución más equilibrada, con una entrega invernal de forraje relativamente superior a la de los suelos pobres, confirma dicho razonamiento (Carámbula et al., 1986).

El mencionado comportamiento de las gramíneas C₄ les confiere ventajas competitivas muy importantes sobre las gramíneas C₃, como sucede específicamente en

la Región Este con grandes áreas de suelo de baja fertilidad y expuestas a períodos de sequía por baja capacidad de almacenaje de agua de los mismos. En consecuencia dichas gramíneas dominan ampliamente en los campos naturales de la Región Este.

Este desbalance a favor de las especies C_4 ha sido provocado, también en parte, por la severa persecución que por mal manejo han debido soportar las pocas especies invernales nativas productivas y de calidad, en el período más deficiente en forraje del año.

En la mayoría de las circunstancias estas especies han debido basar su persistencia sólo a través de un proceso de macollaje normalmente debilitado por el exceso de pastoreo, ya que el proceso de semillazón y resiembra natural ha sido siempre afectado negativamente en forma notable. Este comportamiento se debería fundamentalmente a que los principales géneros invernales de los campos (*Bromus*, *Poa*, *Stipa*) presentan floración temprana y por consiguiente las macollas más desarrolladas son decapitadas por el pastoreo de fines de invierno, época en que las pocas gramíneas invernales presentes en el tapiz son sobrepastoreadas (Carámbula, sin publicar).

Por consiguiente, las altas dotaciones y el mal manejo, que por muchos años han venido soportando estas pasturas, han llevado a la desaparición de las mejores especies invernales y a la aparición de un alto número de malezas. A ello debe agregarse la persecución que han sido objeto las pocas leguminosas presentes en el tapiz. Esto ha llevado a que las pasturas naturales de la región se encuentren en un estado moderado de degeneración y si bien aparentemente presentan una gran estabilidad, resultan frágiles precisamente frente a situaciones límites, dadas especialmente por manejos equivocados (Carámbula, 1997).

De acuerdo a lo expresado en párrafos anteriores las especies residentes de los campos naturales están adaptadas a las condiciones prevalentes del clima, suelo y manejo de la región. Ello ha llevado a que prosperen plantas de tipo C_4 capaces de sobrevivir en un medio ambiente limitado y agresivo. Si se mejoran estas condiciones es posible que algunas de las especies nativas de mayor eficiencia prosperen ciertamente, pero el avance de las mejor adaptadas a un nivel de fertilidad mayor (C_3) puede ocurrir muy despacio.

Si bien es cierto que en estos tapices la fertilización con nitrógeno-fósforo promueve mayores rendimientos, de todas maneras la digestibilidad del forraje y la distribución estacional de las C_4 permanecen incambiadas, sin llegar a cubrir la demanda de las producciones animales por una mayor entrega invernal de forraje de elevado valor nutritivo (Carámbula, 1996).

Por lo tanto, a pesar de que la adaptación natural de las especies C_4 les permite aprovechar eficientemente el medio que se les ofrece, desafortunadamente no sólo su producción invernal es muy baja, sino que además su valor nutritivo no alcanza a cubrir los requerimientos del ganado en dicha época crítica (Carámbula, et al., 1998).

Esto último se debe a que la digestibilidad de las pasturas naturales se presenta como relativamente baja debido supuestamente en parte por la predominancia de las mencionadas especies estivales (tipo C₄) que dominan el tapiz, las que por características innatas de este grupo, incluyendo aspectos morfológicos y fisiológicos, presentan niveles de digestibilidad menores a las invernales (tipo C₃) (Carámbula, 1997).

2.2. NECESIDAD DE INCLUIR GRAMINEAS C₃.

De acuerdo al panorama expuesto en párrafos anteriores las pasturas naturales presentan una estacionalidad muy marcada con serias carencias invernales, lo que impone la indiscutible necesidad de incluir gramíneas productivas de invierno tipo C₃ (Bermúdez et al., 1996).

La siembra de dichas gramíneas se hace necesaria en particular, cuando el tapiz está compuesto predominantemente por especies de baja calidad y la producción de forraje es insuficiente. Por ello, la introducción de gramíneas de mayor potencial forrajero invernal complementaría la producción del campo natural (Millot, 1987; Carámbula, 1991; Fernández et al., 1994).

Según Carámbula (1995) resulta ineludible el incremento de la fertilidad y la siembra en el tapiz de nuevas especies (C₃) que presenten buen crecimiento en la época de penuria o que su forraje producido en épocas favorables pueda ser diferido en pie hacia el invierno sin perder calidad.

Por consiguiente, resulta prioritaria la búsqueda de soluciones para introducir al tapiz natural gramíneas tipo C₃, que permitan no sólo elevar la cantidad de forraje producido particularmente en el período más deficiente del año, sino también aumentar sensiblemente el valor nutritivo de las pasturas a lo largo de todo su ciclo (Carámbula et al., 1998).

Se debe recordar que si bien el avance de las muy pocas especies invernales nativas de calidad puede suceder naturalmente, aunque con lentitud, al ser elevada la fertilidad del suelo, la necesidad por gramíneas de producción invernal puede ser acelerada mediante la inclusión de éstas por métodos sencillos y económicos. Dicho objetivo requiere un buen entendimiento del comportamiento de las distintas especies anuales y perennes disponibles con un criterio de adaptación, producción y eficiencia (Carámbula, 1997).

De ahí entonces que una vez incrementada la fertilidad de un suelo mediante la utilización de fósforo y leguminosas es indiscutible la necesidad de avanzar hacia pasturas más estables, mediante una población adecuada de gramíneas con rendimientos destacados, especialmente en la época crítica otoño-invernal (Bermúdez et al., 1996).

Si las gramíneas introducidas al ecosistema se combinan en forma exitosa con las leguminosas sembradas y las especies nativas del tapiz, se logra proveer una pastura productiva y estable (Ayala y Carámbula, 1996).

En el caso de los mejoramientos de campo tradicionales promovidos con fósforo y leguminosas, al ser éstas dominantes en el tapiz durante los 2-3 primeros años y su posterior falta de persistencia en los años subsiguientes, dejan nichos de alta fertilidad que son aprovechados por pastos ordinarios y malezas originalmente presentes en bajas poblaciones. De acuerdo con Millot et al., (1987), la siembra de gramíneas C₃ no sólo impedirán dicha invasión de especies sin valor sino que además se dispondrá de forraje de mayor calidad.

Por todo lo expresado se debe entender que en tapices con dominancia de especies estivales como los de la Región Este, resulta fundamental introducir gramíneas activas en la época invernal, que superen la entrega de forraje en pie de las nativas en dicha estación fría, o que presenten buenos crecimientos en otoño a los efectos de diferir forraje de calidad hacia el invierno. De esta manera se complementará la producción de las leguminosas introducidas con gramíneas productivas y se cubrirá de mejor forma los requerimientos animales.

En consecuencia, el avance de las especies C₃ en el tapiz constituye un proceso de indiscutible e inestimable valor en la evolución de las pasturas, ya que de no concretarse el mismo, las especies estivales (C₄) terminarán dominando la vegetación e impondrán a las pasturas mejoradas las mismas características del campo natural con una estacionalidad muy marcada, caracterizada por serias carencias invernales y bajos índices de valor nutritivo a lo largo de todo el año (Carámbula, sin publicar).

2.3. MOMENTOS PARA INTRODUCIR LAS GRAMINEAS:

- a) Conjuntamente con las leguminosas.
- b) Luego de unos años de mejoramiento.

La introducción de gramíneas en el tapiz natural puede realizarse en dos etapas distintas del desarrollo del mejoramiento (Langer, 1990; Carámbula, 1997):

- Junto a las leguminosas en suelos de baja fertilidad y relativamente poca competencia por parte del tapiz natural.
- Después de elevar la fertilidad mediante la siembra previa de leguminosas, y relativa alta competencia por parte de éstas y de las gramíneas residentes del tapiz natural.

Frente a estas consideraciones existen controversias respecto al momento de introducción de las gramíneas en el campo natural. Por un lado se sostiene que cuando se realiza la introducción conjunta con la leguminosa, la baja fertilidad natural del suelo determina menores porcentajes de implantación. Por otro lado, se sugiere que la

postergación de la siembra para un segundo momento luego de aumentada la fertilidad del suelo, debido a la mayor disponibilidad de nitrógeno, puede incrementar la agresividad del tapiz nativo, y perjudicar por competencia la implantación de las gramíneas (Cullen 1969, White et al., 1972, White 1981, citado por La Paz et al., 1994, Fernández et al., 1994).

En circunstancias en que la competencia es muy débil, es probable que la mejor época sea la inicial junto con las leguminosas, aunque la fertilidad del suelo sea baja, ya que la competencia de la vegetación existente es mínima. Sin embargo cuando la cubierta es densa y la competencia es considerable, es conveniente realizar las siembras varios años después de haber introducido las leguminosas, cuando la fertilidad del suelo es mayor, reduciendo previamente la competencia de la vegetación existente y de las leguminosas mediante el pastoreo (White, 1971).

Al respecto, Carámbula (1977) sostiene que en los mejoramientos de campo las gramíneas pueden ser introducidas simultáneamente con las leguminosas. Esta opción puede ser factible y exitosa en suelos relativamente pobres cuando la vegetación residente es poco competitiva, y siempre que se apliquen fertilizaciones con aportes adecuados de nitrógeno.

Otros autores también justificarían la siembra simultánea de gramíneas y leguminosas. En ciertas circunstancias durante el primer y segundo año la gramínea introducida persistiría produciendo forraje mientras que la leguminosa contribuiría a incrementar el nivel de nitrógeno disponible en el suelo, el que sería directamente aprovechado por las gramíneas sembradas. Dichos autores sugieren que bajo condiciones en que la competencia de la vegetación existente es débil, las plantitas de las gramíneas pueden establecerse sin problemas y sobrevivir si el suministro de nitrógeno es adecuado. Inclusive, Cullen (1969), considera que en condiciones de mínima competencia, los mejores resultados en siembras en cobertura se obtienen utilizando mezclas que incluyen gramíneas, además de leguminosas. A pesar de la baja fertilidad y la baja disponibilidad de nitrógeno, las gramíneas pueden llegar a establecerse sin que sea necesario agregar nitrógeno artificialmente aunque su crecimiento será lento y el aporte de las gramíneas sembradas en estas condiciones recién podrá ser evidente a los dos o tres años de la siembra (Silcock, 1987).

Los tapices vegetales nativos formados básicamente por gramíneas necesitan el apoyo de leguminosas que, tanto por efecto directo como indirecto, aporten el nitrógeno necesario para elevar la producción de las pasturas en cantidad y especialmente en calidad.

Este incremento de la fertilidad conjuntamente con un manejo adecuado debería promover una mayor contribución por parte de las gramíneas nativas deseables y productivas presentes en el tapiz, o crearía las condiciones apropiadas para la inclusión

de estas por intersemebra, conformando una posible segunda etapa de estos mejoramientos (Carámbula, et al., 1986 y Carámbula 1991).

Para ello es imprescindible en primer término suplir una entrega continua de nitrógeno a la pastura. Este efecto se logrará mediante la introducción de dicho nutriente al ecosistema, de la forma más económica posible, a través de poblaciones adecuadas de leguminosas forrajeras, que con un mínimo de fertilización fosfatada, pueden hacer una entrega continua del mismo a las gramíneas introducidas (Carámbula, sin publicar).

Por lo tanto, es evidente que una vez elevada la fertilidad del suelo es importante disponer de gramíneas capaces de responder a dicha mejora, ya que estas son plantas básicas en cualquier pastura. Por lo tanto, la inclusión de gramíneas productivas debería constituirse en la etapa siguiente a la introducción de las leguminosas (Carámbula, 1977).

Esta alternativa representa una segunda etapa y consiste en la inclusión de las gramíneas en mejoramientos previamente promovidos por leguminosas durante dos o tres años. En estas oportunidades, luego de la presencia de las leguminosas + fósforo, la fertilidad del suelo se verá incrementada, aunque muy posiblemente éstas y las gramíneas nativas podrán aumentar su efecto competitivo sobre las gramíneas introducidas (Carámbula, 1997).

Existen en las pasturas naturales varias gramíneas nativas y subespontáneas de buena producción invernal y excelente calidad forrajera como *Bromus auleticus*, *Holcus lanatus* y *Lolium multiflorum* que pueden ser fácilmente cosechadas. Estas gramíneas u otras pueden ser incluidas en mejoramientos de varios años con mínimo movimiento del suelo, una vez que se hayan elevado los tenores de fósforo y nitrógeno del suelo (Millot et al., 1988).

No obstante según White (1971), la inclusión de gramíneas en las mezclas requiere las siguientes consideraciones:

- a) El establecimiento de las gramíneas ha fracasado con frecuencia.
- b) La naturaleza extensiva de la producción agrícola no justifica la siembra de gramíneas relativamente costosas si la fertilidad del suelo no se aumenta lo suficiente como para mantenerlas.
- c) En suelos de fertilidad baja muchos productores y extensionistas consideran que debería aumentarse la fertilidad del suelo mediante la siembra de leguminosas en cobertura y la fertilización antes de incluir las gramíneas.
- d) Luego de la introducción de las leguminosas, la producción de las gramíneas nativas puede de ser buena (O' Connor 1960, citado por White, 1971).

2.4. ACONDICIONAMIENTO DEL TAPIZ:

- a) Control de la competencia.
- b) Cama de siembra.

Los tratamientos del tapiz consisten en una serie de técnicas aplicadas sobre el tapiz original destinadas a facilitar los trabajos de siembra y favorecer la implantación y desarrollo de nuevas plantas (Bayce et al., 1984).

Dicho control de la vegetación ha sido reconocido como esencial para lograr un buen establecimiento, tanto en la siembra de leguminosas como de gramíneas (Cullen, 1971, citados por Bentancor y García, 1991; Chapman et al., 1985).

Los efectos que se buscan mediante el control previo de la vegetación son: favorecer el contacto semilla-suelo; disminuir la competencia post-siembra de las especies nativas por el espacio edáfico y aéreo; facilitar los trabajos en las siembras; y homogeneizar la cobertura del campo (Carámbula, 1977). La modificación de la vegetación existente y de la superficie del suelo antes de la siembra en cobertura de nuevas especies, es a menudo de vital importancia para el establecimiento exitoso, en especial de gramíneas (White, 1981).

Por ello un aspecto importante en el éxito de las siembras en cobertura es el correcto manejo de las pasturas previo a la siembra (Suckling, 1986); siendo este aspecto muy discutido desde el punto de vista agronómico ya que interacciona no sólo con otras medidas de manejo sino además con las condiciones ambientales al momento de la siembra (Millot et al., 1987).

La citada eliminación o disminución del efecto competitivo sobre las especies que se va a introducir puede alcanzarse a través de diferentes tratamientos previos entre los que pueden citarse pastoreo, quema, uso de herbicidas y laboreo, obteniéndose una amplia gama de resultados (Carámbula, 1977).

Para las condiciones de Uruguay, los pastoreos mixtos lanar-vacuno por su aplicación con dotaciones altas desde mediados de la primavera previa alternando con descansos importantes, contribuirán tanto a disminuir la competitividad del tapiz, como a una conformación de la estructura vegetal que facilite el contacto semilla-suelo en la siembra. No es necesario ni conveniente arrasar completamente el campo, ya que algunos restos secos y cierta altura del forraje protegerán las plántulas que comienzan a desarrollarse (Millot et al., 1987; Risso, 1994). Este manejo previo del tapiz es coincidente con Carámbula et al. (1994), excepto por su duración, en la medida en que este autor lo plantea desde el verano ya que de realizarse con mucha anterioridad a la siembra, el tapiz adoptará un porte achaparrado inconveniente para el contacto semilla-suelo.

La gran mayoría de las experiencias de renovación de praderas han demostrado que si no se controla el tapiz existente, éste compite intensamente por luz, agua y nutrientes impidiendo que la o las especies sembradas se desarrollen adecuadamente (Díaz, 1994).

Según Carámbula et al. (1994), el tapiz natural debe ser acondicionado con tratamientos intensos de debilitamiento (fundamentalmente pastoreo), reservando el uso de herbicidas para casos más extremos de crecimiento de la vegetación realizando las aplicaciones con productos que sólo detengan el crecimiento del tapiz. De lo contrario se corre el riesgo de perder mucho forraje, ocasionar la muerte de especies perennes y promover la aparición de anuales invernales de escasa producción, así como favorecer un incremento de malezas.

El problema no sería que la semilla no llegue al suelo y que no germine, sino el bajo número de plantas que sobreviven a la competencia del tapiz, por lo que cualquier método que la reduzca o la elimine va a favorecer la introducción particularmente de las gramíneas (Mc Williams et al., 1970).

En realidad, los diferentes tratamientos aplicados a la vegetación natural han demostrado que el rol del rastrojo previo a la siembra debe ser tal que sin ejercer competencia cumpla una función protectora, ofreciéndole a semillas y plántulas un microambiente adecuado que favorezca una buena implantación (Ayala y Carámbula, 1995).

En tal sentido el efecto beneficioso de la cobertura radica en que protege al suelo y a la semilla de temperaturas extremas y enlentece la desecación aumentando la humedad disponible, por lo que se mejora la germinación y el desarrollo inicial de la especie sembrada en superficie (Hopkins, 1954; Dowling et al., 1971).

Por consiguiente, las condiciones óptimas de cobertura para un buen establecimiento no deben ser tan excesivas como para impedir un adecuado contacto semilla-suelo, ni tan pobres como para dejar expuestas las semillas a condiciones de desecación y cambios bruscos de temperatura. Así mismo, se debe tener en cuenta que en condiciones de tapices muy densos un exceso de forraje remanente puede dificultar la acción de la maquinaria en laboreos superficiales (Carámbula, 1977).

Por otra parte, no se debe olvidar que una de las principales razones en las fallas de este tipo de siembras es la pérdida de plántulas por la falta de una buena penetración radicular, lo cual se logra con un adecuado contacto entre la semilla y el suelo (Carámbula, 1977).

Por último y a modo de resumen se enfatiza el hecho de que el acondicionamiento del tapiz deberá favorecer el contacto semilla-suelo (particularmente

en casos de siembra en cobertura) y disminuir la capacidad de competencia de la pastura nativa, por un agotamiento progresivo de las reservas de los componentes del tapiz. En general, éstos, además son preponderantemente estivales, por lo que el rebrote en el período post siembra será muy lento, no ejerciendo competencia importante en los primeros estadios de desarrollo (Risso y Berretta, 1995).

2.5. MEDIO FISICO (ARRASADO Y LABOREO REDUCIDO) VS. MEDIO QUIMICO (HERBICIDA).

- a) máquinas, diferentes equipos, grados de intensidad.
- b) herbicidas, diferentes acciones: total y desecante.

El método de introducción de las especies en el tapiz ha demostrado afectar en alto grado los porcentajes de instalación de plantas (Termezana y Carámbula, 1971).

Dichos autores sostienen que los porcentajes de establecimiento no sólo dependen de la pureza y poder germinativo de la semilla y de diferencias en la velocidad de emergencia y crecimiento de las plántulas, sino también muy especialmente del método de implantación utilizado. Este puede afectar considerablemente las características físicas de la sementera y el grado de competencia de la pastura natural.

Uno de los factores más importantes para la instalación de especies, es la competencia por luz, lo cual puede ser controlado por pastoreos o cortes (Carámbula, 1977).

No obstante, la principal desventaja del pastoreo radica en que efectúa un control parcial de la competencia que sólo perdura por un corto período de tiempo; y a que si el retiro del pastoreo se realiza desde el momento de la siembra puede determinar según las condiciones climáticas el restablecimiento del tapiz que muchas veces es más rápido que el desarrollo de las especies introducidas (Bayce et al., 1984). Sin embargo, debe quedar claro que esta desventaja puede y debe ser superada por un estricto control de la vegetación por sucesivos pastoreos muy racionales y efectuados con sentido común, sin afectar las plántulas de las especies recién intersembradas.

En realidad el pastoreo tiene mucha utilidad cuando es usado como complemento de otros métodos. En este sentido, resulta eficaz para mejorar la acción de los herbicidas y para facilitar el pasaje de la maquinaria en los laboreos superficiales (Langer, 1973).

De utilizarse este último método de acondicionamiento y en el caso de tapices cerrados con gran capacidad competitiva, sería aconsejable el uso de un implemento que remueva parte de la vegetación, facilite el contacto semilla-suelo y provoque cierta mineralización de la materia orgánica. Para esto puede recurrirse a una excéntrica con poca traba, a la zapata u a otras máquinas de siembra directa (Risso y Berretta, 1996).

En determinadas circunstancias es posible recurrir al uso de herbicidas los cuales facilitan muy especialmente la implantación de las gramíneas.

Los métodos para reducir la competencia de la vegetación en zonas en que no se laborean han variado, siendo las aplicaciones de herbicidas previas a la siembra los más promisorios para Charles y Lewis (1962), y Campbell (1962, 1964, 1968).

El uso de herbicidas posibilita el marchitamiento de la cubierta vegetal dejando un mantillo de restos secos que protegen a la semilla de la desecación y posteriormente a la plántula de las bajas temperaturas (Risso y Berreta, 1996).

De ahí que tanto el establecimiento como la sobrevivencia de las plántulas en siembras de forrajeras templadas sobre el tapiz, pueden ser significativamente mejoradas a través de un tratamiento previo del sitio con herbicidas, reduciendo la competencia de la vegetación existente (Dowling et al., 1971). Sin embargo, su éxito es dependiente del herbicida usado, de la época de aplicación en relación a la siembra, de la duración del control de la vegetación y la competencia de las malezas (Malik y Waddington, 1989), por lo cual el control químico debe definirse para cada situación particular.

Si bien el tapiz verde al igual que el tapiz seco dejado por las aplicaciones de los herbicidas, favorecen la germinación, es evidente que el primero puede llegar a ejercer una competencia desfavorable después de la siembra, mientras que la vegetación muerta presenta efectos favorables tales como reducción de la evaporación, elevación de la humedad cerca de la semilla y protección frente a bajas temperaturas y heladas (Carámbula, 1977).

Sin embargo según Carámbula et al. (1994), el tapiz natural debe ser acondicionado con tratamientos intensos de debilitamiento (fundamentalmente pastoreo), reservando el uso de herbicidas para casos extremos de crecimiento de la vegetación, realizando las aplicaciones con productos que sólo detengan el crecimiento del tapiz. De lo contrario se corre el riesgo de perder mucho forraje, ocasionar la muerte de especies perennes y promover la aparición de anuales invernales de escasa producción, así como favorecer un incremento de malezas.

Por su parte, Cullen (1966), y Campbell (1968), coinciden en que, es difícil incluir gramíneas perennes sin recurrir a herbicidas, debido a que normalmente se presenta una gran competencia entre las gramíneas ya establecidas y aquellas que se desea incorporar.

En este punto Dowling et al. (1971), señalan que la reducción de la competencia de la vegetación determinó un incremento significativo en el establecimiento de todas las especies, pero mayor en las gramíneas. También hubo un aumento de la sobrevivencia estival a favor de los herbicidas.

Por otro lado a nivel nacional Carámbula et al. (1994), observaron un comportamiento diferente de las leguminosas y gramíneas. Destaca que las primeras son favorecidas por tratamientos intensos de debilitamiento del tapiz (pastoreo) y no responden al uso de herbicidas, mientras que en las segundas la implantación se ve significativamente facilitada por el control químico.

Al respecto Bayce et al. (1984), sostienen que la utilización de herbicidas tiene precisamente una serie de ventajas:

- a) Rápida eliminación total o parcial de la competencia existente.
- b) Formación de un manto de residuos vegetales que mantiene un adecuado microclima junto a la semilla y provee de rugosidad necesaria para que las raicillas penetren en el suelo.
- c) Disminución de los riesgos de erosión.
- d) Mantenimiento de la estructura de los primeros centímetros del suelo, impidiendo su encostramiento y aumentando la infiltración del agua.
- e) Rapidez de aplicación.

Sin embargo dichos autores señalan como principales inconvenientes debido a la aplicación de herbicidas:

- a) Al ser destruida la vegetación natural, la población de insectos y fauna se concentran en las especies introducidas.
- b) Se producen deficiencias temporarias de nitrógeno por descomposición de raíces, lo que puede provocar la muerte de las gramíneas incorporadas.
- c) Es necesario que la aplicación se realice cuando la pastura se encuentre en pleno crecimiento vegetativo y sin restos pajizos.

Para deprimir a las especies residentes al momento de la realización del mejoramiento sin laboreo pueden utilizarse herbicidas como Paraquat y Glifosato (Taylor et al., 1964, Van Keuren y Triplett, 1970, Squires 1976, Cromack et al., 1978, Olsen et al., 1981).

Sin embargo, éstos ejercen un efecto diferencial. Mientras que Glifosato (Round up 2,5 l/ha) afecta las especies productivas sustituyéndolas por gramíneas invernales de escasa producción (Gaudinia y Vulpia) y malezas enanas, Paraquat (Gramoxone 2,5 l/ha) detiene el crecimiento por un período prudencial sin afectar la composición florística del tapiz. (Carámbula et al., 1994; Ayala y Carámbula, 1995).

Otro aspecto diferencial entre ambos herbicidas es que mientras que el forraje tratado con Paraquat demora 2 a 3 días en secarse, Glifosato demora alrededor de 14 días para alcanzar un estado similar (Davies y Davies, 1981).

Glifosato es un herbicida sistémico, no selectivo ampliamente utilizado que debido a su capacidad de translocarse en el floema, es particularmente útil para controlar



plantas perennes con órganos subterráneos, que tienden a prosperar en pasturas y sistemas de agricultura conservacionista (Martino, 1995) y dada su alta tasa de biodegradación y alta afinidad con partículas del suelo, carece de actividad en la pre-emergencia.

Todas las especies de plantas son susceptibles a Glifosato, sin haberse reportado ningún caso de resistencia. Sin embargo, varían en su grado de tolerancia a este herbicida, a través de diferentes mecanismos y según su estado fenológico (Martino, 1995). Malik y Waddington (1990), observaron que el Glifosato es más selectivo que los herbicidas no translocables en controlar la vegetación.

La definición de estrategias para controlar una determinada especie de maleza con Glifosato, como con cualquier otro herbicida, requiere un conocimiento acabado de las características morfológicas y fisiológicas de la misma (Martino, 1995).

Por su parte Paraquat es un herbicida de contacto, no selectivo de aplicación foliar. El mismo provoca una rápida desecación del follaje, provocando en primer lugar marchitamiento, luego necrosis y por último la muerte de la hoja.

A su vez, puede ser utilizado de modo selectivo para el control de especies anuales en pasturas que existen especies perennes, ya que actúa matando a las primeras mientras que las segundas se recuperan del efecto del herbicida y rebrotan. Este mecanismo de acción es utilizado para la renovación de pasturas.

A diferencia de Glifosato, Paraquat, se inactiva solamente en contacto con el suelo, manteniéndose activo luego de la adhesión momentánea con materia orgánica, por lo que puede afectar a las especies sembradas.

Jeffrey et al. (1978), citados por Rogers et al. (1983), observaron que la aplicación de 0.28 kg/ha i.a. de Paraquat en primavera provocaba una buena supresión inicial pero de corta duración. Mientras que aplicaciones de Paraquat a igual dosis en otoño, se traducían generalmente en una excesiva supresión del tapiz, la que se podría aliviar con aplicaciones de Paraquat en bandas.

En Uruguay son muy escasos los antecedentes disponibles sobre el uso de herbicidas para el mejoramiento de pasturas. Carámbula et al., (1991), comparando diferentes métodos de implantación de pasturas encontraron que la aplicación de Glifosato favoreció la implantación de Lotus y Trébol Blanco sembrados en cobertura. El efecto beneficioso del herbicida se registró sobre el número de plantas obtenidas a los cuatro meses post-siembra. Además, esas plántulas tuvieron un desarrollo mayor al de las instaladas por siembras en cobertura (con sólo un corte previo a la siembra). Los autores explican estas diferencias por el mejoramiento de las condiciones

microambientales determinadas por la cobertura formada por los restos secos de la vegetación controlada.

Con el uso de herbicidas la reducción de la competencia del tapiz nativo es más importante que la que se consigue con el pastoreo ya que las plantas deben reconstituir totalmente su tejido fotosintético, si se trata de herbicidas defoliantes, mientras que el pastoreo sólo retarda su rebrote (Berreta y Formoso 1983).

Si bien Ayala et al. (1998), no registraron en la mayoría de las gramíneas sembradas diferencias entre arrase y herbicida, como tratamientos aplicados al tapiz previo a la siembra con la finalidad de reducir la competencia ejercida por la pastura nativa y facilitar la implantación de las gramíneas sembradas, a pesar de que Macfarlane y Bonish (1986), encontraron que para maximizar el establecimiento es necesario usar herbicidas, de todas maneras con un buen manejo del pastoreo y pisoteo, es posible lograr un establecimiento cercano a los dos tercios del logrado con el herbicida.

2.6. CARACTERISTICAS DE *LOTUS SUBBIFLORUS* CV. EL RINCON, Y *LOTUS PEDUNCULATUS* CV. MAKU.

2.6.1. *Lotus subbiflorus*

Especie anual invernal de ciclo largo, florece a mediados-fines de noviembre y finaliza su ciclo en diciembre. En siembras tardías, zonas húmedas o con abundantes precipitaciones estivales y con manejos de pastoreos tardíos que impidan la floración puede comportarse como bianual, sin embargo el mismo es poco frecuente.

Se adapta a un rango muy amplio de suelos pero resulta ser la mejor opción para suelos superficiales, ácidos, de baja fertilidad y se adapta bien a suelos pobres en fósforo.

El Lotus Rincón presenta una excelente aptitud colonizadora tanto en habitats alterados como establecidos, como resultado de su indiscutida diseminación mediante la estrategia de "guerrilla", apareciendo sorpresivamente en cualquier lugar de las pasturas sin localizarse en sitios específicos y definidos, mostrando una importante habilidad para ocupar espacios vacíos (Carámbula, Risso, 1998).

Según dichos autores este comportamiento se debe básicamente a su gran capacidad semilladora, con alto porcentaje de semillas duras y una resaltable ausencia de problemas de nodulación.

Debido a que sus plántulas son débiles y de crecimiento inicial muy lento esta especie ofrece, en comparación con las leguminosas perennes, un aporte invernal bajo aunque de muy buena calidad (Carámbula, Risso, 1998).

La debilidad inicial de sus plántulas contrasta con la marcada agresividad y *competencia que muestran las plantas ya desarrolladas*, especialmente en primavera. Por lo tanto, si bien es una especie muy competitiva que puede llegar a predominar sobre la pastura natural, es posible lograr una convivencia equilibrada leguminosa-tapiz nativo, con un manejo racional que no permita la acumulación excesiva de forraje en primavera. De esta forma no se verá afectado el rebrote anual del campo, el cual se basa básicamente en especies de ciclo estival.

Su destacable rusticidad y agresividad, favorecen su integración a la vegetación nativa sin dificultades.

2.6.2. Lotus pedunculatus

Lotus pedunculatus cv. Maku es una leguminosa perenne estival, tetraploide inducida, que ha demostrado poseer muy buena adaptación a las condiciones ecológicas del país, integrándose a la vegetación nativa en forma exitosa. Presenta alta capacidad productiva con una destacable producción invernal, respecto a los demás Lotus, por lo que es altamente promisorio. Esto es válido, especialmente, para las regiones de ganadería extensiva donde los mejoramientos de campo constituyen una solución viable para enfrentar el problema forrajero nacional (Carámbula, 1996).

Nordmeyer et al. (1977) encontraron que tiene un gran potencial para crecer en suelos ácidos (PH < 5.2), tolera altos niveles de aluminio y tiene gran eficiencia en la absorción del fósforo del suelo.

La característica rizomatosa de esta especie le confiere mayor resistencia a condiciones adversas (sequía), lo que indica una buena capacidad competitiva.

Según Carámbula (1996), es una forrajera con características especiales de manejo ya que sus mecanismos de rebrote son poco eficientes, lo cual exige determinar las mejores medidas a los efectos de su mayor producción. Así mismo, dado que su persistencia y agresividad se basa en la multiplicación vegetativa resulta primordial promover la misma para favorecer su capacidad colonizadora.

La característica que más distingue a este Lotus del resto de las especies del género es la iniciación y crecimiento de tallos horizontales a partir de una corona y una raíz pivotante (Mac Donald, 1946).

Como estos tallos horizontales son predominantemente subterráneos se los denomina rizomas (Howell 1948; Barnard 1969; Levy 1970). Sin embargo este crecimiento puede ocurrir sobre la superficie, particularmente en una vegetación densa, y a esos tallos se los denomina estolones (Clapham et al., 1962; Barnard 1969; Healy 1976).

Lotus Maku presenta valores elevados de ápices de crecimiento (n°/m^2) y de longitud de rizomas (m/m^2). Dichos atributos otorgan a este cultivar una capacidad competitiva muy importante, la que puede transformarse en un inconveniente, si el manejo del pastoreo favorece su agresividad y le permite dominar a las gramíneas asociadas.

Esta leguminosa presenta una excelente persistencia tendiendo a colonizar continuamente los espacios y siendo muchas veces dominante sobre la pastura natural. Luego de varios años, cuando muchas especies presentan reducciones marcadas en sus poblaciones de plantas, Maku se destaca por su densidad, lozanía y vigor.

De un trabajo realizado en la Unidad Experimental de Palo a Pique, se destaca la mayor disponibilidad otoño-invernal de Lotus Maku y la baja entrega de forraje de Lotus Rincón en dicha época. Si bien a fines de invierno-principios de primavera los dos Lotus mostraron una disponibilidad muy similar, en plena primavera Lotus Maku aventajó claramente a Lotus Rincón.

2.7. GERMINACION, EMERGENCIA Y ESTABLECIMIENTO DE LAS GRAMINEAS.

Carámbula (1977), define la germinación de una gramínea, como la ruptura de la semilla y la aparición de la radícula y el coleoptile. Es una etapa de gran importancia particularmente para las siembras efectuadas en cobertura. En dicho proceso, existen factores que determinan la velocidad en que se desarrolla y el posterior crecimiento. Primariamente la semilla se encuentra dependiente del microambiente donde se establece. Además de las condiciones ambientales, intervienen factores inherentes de la misma como pueden ser genéticos; fisiológicos como el resultado de la inmadurez a la cosecha; microbianos, existiendo organismos patógenos que las atacan; así como la posición determinada por las estructuras internas.

Las gramíneas poseen atributos morfológicos y fisiológicos que hacen posible una mayor sobrevivencia de las plantas en condiciones de siembras en cobertura, factor clave en la determinación del éxito de este tipo de mejoramiento. En tal sentido, están mejor adaptadas a las siembras sobre el tapiz que las leguminosas, porque poseen un mayor número de pelos a nivel de la coleorriza y de la radícula. Estas estructuras anclan y sujetan a la semilla en contacto con el suelo, permitiendo una penetración radicular

más rápida. Por otra parte, los propágulos de muchas gramíneas poseen pelos higroscópicos, aristas, cerdas y formas alargadas que hacen posible que la semilla penetre por grietas del suelo o aperturas del mantillo promoviendo una más rápida germinación (Silcock, 1987; Kloot, 1987).

Según Cook (1980), citado por Amorin (1986), el establecimiento de una especie puede dividirse en dos etapas:

- a) germinación y emergencia, fase en la cual la semilla absorbe agua, germina, penetra la radícula en el suelo y comienza el crecimiento.
- b) crecimiento de los brotes y supervivencia de los mismos, presentándose como fundamental, la influencia que posean los factores climáticos y la competencia de la vegetación existente en el tapiz.

Para que la germinación se produzca debe haber una ganancia neta de agua por parte de la semilla. En las condiciones de humedad fluctuante que se dan a nivel de la superficie del suelo, llegar a esta situación es fundamental para asegurar una germinación rápida y uniforme (Castrillón y Pirez, 1987).

En cuanto al contenido de agua en el suelo, que es limitante para la germinación y penetración de la radícula, la información cita que éste debe encontrarse cercano a la capacidad de campo (Dowling et al., 1971).

En siembras en el tapiz más que en sementeras convencionales, la cantidad y distribución de las precipitaciones pre y post-siembra, así como aquellos factores que determinan una mayor o menor velocidad de desecamiento de los primeros centímetros de suelo, juegan un papel fundamental en las primeras etapas del establecimiento. De esta manera la humedad es el factor dominante en todo el proceso de germinación y emergencia, ya que la semilla deberá embeberse y germinar, introducir la radícula en el suelo, para comenzar luego el crecimiento radicular y aéreo, en un ambiente poco favorable (Risso, 1991).

Con respecto al rango de temperaturas adecuadas para la germinación y desarrollo inicial de plántulas se ha encontrado gran variación entre especies y variedades (Cooper, 1977; Hill-et al., 1985; Risso, 1991).

Referido a la modificación del ambiente lumínico de la semilla, cabe destacar que el mantillo y la cubierta vegetal por intercepción y sombreado, reducen entre 30 y 35% la luz que incide sobre el canopeo. Esto tiene implicancias importantes sobre la germinación de las especies sembradas a través de la calidad de la luz que llega al suelo (Deregibus, 1989 citado por Bologna y Hill, 1992).

El pastoreo intenso se muestra superior al pastoreo poco frecuente sobre la germinación y sobrevivencia de las gramíneas y aunque no afecta la germinación de las

leguminosas aumenta su sobrevivencia. Además, el pastoreo reduce la competencia del tapiz natural sin dañar a las plántulas (Cullen, 1970, citado por Bayce et al., 1984).

Siguiendo un criterio botánico, una plántula se encuentra establecida cuando ha alcanzado el estado de una hoja verdadera (Campbell 1968, Dowling et al., 1971, citados por La Paz et al., 1994).

De acuerdo a literatura consultada, resulta dificultoso decidir cuando una plántula se considera establecida desde el punto de vista agronómico. En tanto algunos autores utilizan un criterio cronológico, otros toman en cuenta aspectos fisiológicos o botánicos. Campbell y Swain (1973 a), y Carámbula (1977), coinciden en señalar que es el período que transcurre desde la siembra a los dos o tres meses luego de ésta.

La agresividad de las plántulas parece estar determinada fundamentalmente por el tamaño de la semilla y factores genéticos que determinan las diferentes velocidades de crecimiento características de cada especie cuando se encuentran bajo el mismo ambiente (Carámbula, 1977).

La habilidad de las plántulas para establecerse y competir con la vegetación depende del vigor inicial así como de los efectos ambientales (Cooper 1977, citado por La Paz et al., 1994).

En estudios realizados en el área Basáltica para dos años consecutivos, se observó que el clima era fundamental para lograr la implantación de especies introducidas en el tapiz natural. En estos se comprobó, que el efecto año influye en mayor grado que los métodos de siembra (Carámbula, 1977). Datos presentados por CINVE (1980), citado por Carámbula et al. (1986), muestran que en años normales el 40% de las siembras presentan problemas de instalación, mientras que en años considerados desastre, esa cifra alcanza el 67% (Cuadro 1). Al respecto Carámbula et al. (1994), han confirmado que el efecto año es uno de los factores que más afecta el proceso de implantación, señalando la importancia de la variación entre especies, y destacando que prácticamente es la única variable involucrada que escapa al control del productor.

Calidad de implantación	Año normal	Año desastre
Sin implantar	11.4%	36.6%
Implantación regular	28.4%	30.4%
Implantación normal	60.2%	33.3%

Cuadro 1: Logros de implantación de siembras en cobertura.
Fuente: CINVE (1980), citado por Carámbula et al., (1986).

Respecto a la época de siembra Carámbula et al. (1994), encontraron que las instalaciones otoñales realizadas muy temprano tienen el inconveniente de que las plántulas deben competir con un tapiz aún en activo crecimiento, hecho al que se suma el riesgo de ocurrencia de deficiencias hídricas importantes.

Por el contrario, un atraso en la siembra hacia el invierno enlentece los procesos de germinación y nodulación, así como el crecimiento inicial de las especies sembradas al tener que enfrentar temperaturas más bajas. A ello se agregan registros de muertes de plántulas por congelamiento a causa de las heladas (Rosengurt, 1981, citado por Bentancor y García, 1991; Carámbula et al., 1994).

En condiciones donde el suministro de agua no es limitante a través del año, el establecimiento de las plántulas depende de la temperatura (Koller, 1964; Hill et al., 1985).

Según White (1981), las plagas pueden constituir en las coberturas un mayor problema que en las siembras convencionales, ya que pueden atacar tanto a las semillas que quedan expuestas como inmediatamente a la planta que se establece. Chapman y Fletcher (1985), sostienen que además hay mayores problemas de enfermedades, debido en muchos casos a la presencia de restos secos en descomposición, por lo que tratar la semilla con fungicidas puede beneficiar el establecimiento.

No obstante el pastoreo post- siembra puede presentarse riesgoso, ya que puede provocar el arrancado de plántulas que están en el proceso de establecimiento (Campbell, 1968, citado por Bayce et al., 1984). Para ajustar dicha práctica se debe tener un conocimiento detallado de lo que ocurre en el tapiz, de manera de determinar la competencia que imponen las plantas residentes (Rosengurt, 1977, citado por Bayce et al., 1984).

Al respecto Dowling et al. (1971), mantienen una postura intermedia, en la medida en que en sus ensayos la reducción de la competencia de la vegetación determinó un incremento significativo en el establecimiento de todas las especies, pero mayor en las gramíneas. También observaron un aumento en la sobrevivencia estival a favor de los herbicidas.

2.8. CARACTERIZACION DEL AMBIENTE LOGRADO POR COBERTURA SIMPLE CON TRATAMIENTO ARRASADO VS. COBERTURA PREVIO LABOREO REDUCIDO O APLICACION DE HERBICIDA.

Las siembras en el tapiz poseen ventajas sobre las siembras convencionales de pasturas cultivadas, por su economía y facilidad de implementación, así como por

menores riesgos de erosión, logrando a la vez una mayor estabilidad en el tiempo y una menor perturbación del equilibrio natural (Millot et al., 1987).

No obstante, Carámbula et al. (1994), sostienen que en las siembras en cobertura el medio presenta características netamente definidas que pueden imponer límites al logro de una implantación exitosa. Algunas de estas características son: competencia por parte del tapiz natural, mineralización limitada de nutrientes, baja capacidad de almacenamiento de agua, suelo compactado, ocurrencia de enfermedades y plagas (principalmente hormigas). Por lo tanto en cada etapa de desarrollo del mejoramiento, distintos factores afectan la población de semillas y plántulas, de la cual una minoría sobreviviente contribuye finalmente a la productividad de la pastura.

La cobertura simple es una técnica de siembra que consiste en distribuir al voleo la semilla sobre la superficie del tapiz sin previo laboreo. Presenta ventajas cuando el objetivo es mejorar grandes áreas en forma rápida y económica (Spangenberg, 1930; Carámbula, 1977).

Como en todas las formas de establecimiento, el éxito depende de la habilidad de las plántulas de llegar a ser completamente autotróficas, pero en siembras sobre el tapiz debe además superarse la competencia de la vegetación ya establecida, en un ambiente en general hostil (Mc William et al. 1970, Dowling et al. 1971).

En general se puede afirmar, que cuanto más bajos sean los niveles de nutrientes presentes a utilizar, más importante resulta modificar el tapiz, ya que en estas situaciones las especies nativas residentes, se encuentran en condiciones de desplazar a las especies introducidas (Carámbula, 1978).

Además de la influencia ejercida por los animales en pastoreo bajo distintas intensidades debido a la defoliación, el pisoteo y las deyecciones, el uso de distintas maquinarias permite la creación estratégica de nichos, en forma inmediata y con alta eficiencia. Esto puede ser particularmente importante en tapices cerrados. La quema o la aplicación de herbicidas son también agentes artificiales capaces de generar espacios en el tapiz (Carámbula et al., 1994).

Cornish (1982), trabajando con especies perennes sembradas sobre superficies sin laborear, encontró una pobre sobrevivencia en el año de su siembra y justifica dichos resultados, debido a restricciones en el desarrollo de las raíces por un pobre contenido de agua en el suelo.

Si bien en el país se ha investigado y existen alternativas para llevar a cabo este tipo de mejoramientos, aquellas que implican la eliminación del laboreo han mostrado ser más variables en la implantación y producción inicial.

Esta gran variación en los resultados obtenidos con las siembras en cobertura se explicaría por efecto de varios factores. Así, se cita como suceso importante, la necesidad de que ocurran lluvias luego de la siembra que permitan lograr un buen establecimiento (Cullen, 1966; Campbell, 1968; Mc Williams y Dowling, 1970; Dowling et al, 1971). También se hace hincapié en la importancia de minimizar las pérdidas de humedad del suelo por cualquier condición que reduzca este proceso, como puede ser la protección ofrecida por la vegetación, la que mejorará la implantación por un aumento de la humedad relativa a nivel del suelo (Brougham, 1960; Mc. Williams y Dowling, 1970). Así mismo la vegetación tendrá un efecto sobre la condición física de la superficie, impidiendo el movimiento de la semilla al penetrar la radícula (Dowling et al.,1971; Campbell y Swain, 1973; Campbell, 1974).

En las siembras en el tapiz la superficie del suelo ofrece condiciones más severas, para el establecimiento de las plántulas, que aquellas experimentadas por las semillas enterradas, ya que la humedad fluctúa con rapidez en el microambiente de la semilla, en la interfase suelo-aire; las radículas de las semillas pueden tener dificultades para penetrar la superficie del suelo; y la vegetación existente puede competir en forma intensa por la luz , agua y nutrientes con la plántula joven (White, 1971).

Al respecto, Suckling (1966), menciona que el tapiz debe ser pastoreado de forma de “abrirlo” y permitir que la semilla alcance el suelo.

Por último según Brougham (1969), los pastoreos frecuentes luego de la siembra mejoran el establecimiento de especies de lento crecimiento. Así mismo, Cullen (1969), trabajando en pasturas densas enfatiza que el pastoreo previo mejora el establecimiento de gramíneas y leguminosas.

El uso de herbicidas para reducir la competencia del tapiz natural y facilitar el establecimiento de nuevas especies forrajeras ha sido reportado por diversos autores (Campbell, 1968; Cullen, 1969; Dowling et al.,1971; Campbell et al., 1973; Cook y Dolby, 1981; Fletcher, 1985; Chapman et al., 1985; Sithamparanathan et al., 1986, Mc. Farlam y Bonish, 1986; Chapman et al., 1990). Considerando la bibliografía consultada se hace notar que la mejora en el establecimiento se da particularmente para las gramíneas, en tanto las leguminosas muestran un buen establecimiento sin el uso de herbicidas, siempre que se apliquen dosis adecuadas de fósforo (Carámbula, 1977).

En cuanto a los inconvenientes de esta práctica (herbicidas), Bologna y Hill (1992), señalan que al ser destruida la vegetación natural los predadores de la mesofauna y los organismos saprófitos del suelo concentran su ataque en las especies introducidas. Además se producen deficiencias temporarias de nitrógeno por descomposición de raíces lo que puede provocar la muerte de plántulas de gramíneas y de leguminosas mal noduladas. Cabe agregar que cuando se aplican herbicidas a una pastura con alta disponibilidad, los restos vegetales pueden ser muy abundantes impidiendo no solo el

buen contacto semilla-suelo (Risso, 1991), sino que serán fuente de enfermedades al entrar en descomposición. (Chapman y Fletcher, 1985).

En cuanto a los laboreos previos a la siembra al voleo, éstos pueden mejorar las condiciones del suelo, para la germinación de la semilla y el crecimiento de las plantas. Este efecto es importante en aquellos tapices cerrados, en suelos compactados o en caso de invasión de malezas agresivas. Es posible lograr así aumentos de la proporción de suelo desnudo y su remoción, lo que favorece el contacto semilla-suelo y disminuye la competencia, además de existir una mayor mineralización de la materia orgánica, lo que resulta en un crecimiento más vigoroso de las plántulas y del tapiz (Douglas, 1965; Warboys, 1966).

Ayala et al. (1996), comprobaron que la modificación física del tapiz mejora sensiblemente la implantación de las gramíneas sembradas. Si bien en el primer año se registraron diferencias altamente significativas entre ambos métodos, en el segundo año éstas mostraron sólo una leve tendencia a favor de la utilización de la disquera como consecuencia de que ésta fue aplicada en forma muy superficial y poco trabada.

Estos resultados habían sido registrados por quien observó que el método de siembra con laboreo previo es superior a la siembra con cobertura simple y que el laboreo previo debe ser siempre utilizado cuando se pretende introducir una gramínea en el tapiz (Frankze et al. 1942).

% de emergencia		% de sobrevivencia	
con laboreo	sin laboreo	con laboreo	sin laboreo
43	15	40	15

Cuadro 2: Comparación de siembra con y sin laboreo previo en emergencia y supervivencia de tres gramíneas durante tres años.

Fuente: Siembra de gramíneas nativas sobre el tapiz.

2.9. MANEJO EN EL AÑO DE INSTALACION

- a) primer pastoreo.
- b) pastoreos subsiguientes.

El manejo a seguir en la etapa del establecimiento es básico, porque de él también depende el éxito o el fracaso de la instalación (Blackmore, 1978).

El principal objetivo en el año de instalación de un mejoramiento debe ser dirigido a lograr el establecimiento de una pastura altamente productiva y bien equilibrada que asegure su salud y vigor en el futuro. Para ello será necesario fijar

períodos de pastoreo y de protección de pastoreo alternados, los cuales son esenciales para que se cumpla sin inconvenientes el proceso de implantación (Carámbula, 1997).

Las funciones del primer pastoreo respecto a las especies introducidas en sí mismas consiste en provocar en las pequeñas plantas un mejor anclaje y la aparición de nuevos tallos y/o macollos, con lo que no sólo éstas se robustecen sino que además aumentan la densidad de la pastura. Por el contrario, aquellas plantas que se les permite crecer mucho antes del primer pastoreo son laxas, débiles y expuestas a estreses imprevistos, siendo este tipo de manejo totalmente erróneo (Carámbula, sin publicar).

El momento de efectuar el primer pastoreo es determinado tanto por el estado de desarrollo de las especies introducidas como por el estado de la vegetación residente que las rodea.

Un pastoreo intenso después de la siembra, es un método eficaz de reducir la competencia de un tapiz natural que se ve favorecido por la fertilización y que de no ser controlado, puede sofocar a las especies sembradas. Cortes regulares también tendrían efectos favorables (Bayce et al., 1984).

Así mismo, la promoción de pastoreo en tropa (alta carga) inmediatamente después de la siembra y hasta tanto las semillas no hayan germinado permite un mejor contacto semilla-suelo, lo cual favorece la buena implantación de las especies introducidas (Carámbula, 1997).

Favorecer el contacto semilla-suelo y eliminar la competencia por parte del tapiz nativo son los objetivos del pastoreo siguiente a la siembra y será tanto más necesario cuanto más imperfecto haya sido el acondicionamiento del tapiz (Carámbula, 1997).

Las defoliaciones se deberían realizar mientras que las plántulas estén por debajo del horizonte de pastoreo, ya que se debe evitar defoliaciones tempranas que reducen el arraigamiento de las plántulas y su capacidad de competencia por luz, agua y nutrientes (Hughes y Nicholson, 1961; C.I.A.A.B., 1974). Campbell y Swain (1973), agregan que a pesar de que el pastoreo causa pérdidas de plantas ya establecidas, las pérdidas en que se incurre por no pastorear pueden ser mayores.

Este punto tiene mayor importancia cuanto más vigorosa sea la vegetación existente. Por lo general el pastoreo conviene realizarlo con vacunos. El pastoreo con lanares sólo se recomienda antes de la siembra o hasta que las semillas germinen, ya que no conviene realizarlo después debido al pastoreo selectivo que estos realizan y a la posibilidad de que éstos arranquen plantas (Carámbula, 1977).

Los pastoreos deben ser realizados por un número alto de animales durante un periodo corto de tiempo, a los efectos de favorecer una defoliación uniforme y evitar el

excesivo pisoteo. El pastoreo rápido con muchos animales impide el sobrepastoreo sobre algunas áreas lo que lleva a la persecución de las especies recién introducidas.

De acuerdo a lo expresado los pastoreos iniciales requieren un alto grado de control y se comenzarán cuando las plántulas tengan un crecimiento tal que no puedan ser arrancadas de raíz por un tirón efectuado con la mano. En otras palabras, es fundamental que las plántulas estén bien enraizadas antes del pastoreo post-siembra (Carámbula, 1997).

En cuanto a la manera de cómo realizar los pastoreos iniciales, las referencias consultadas sostienen que éstos deberán efectuarse mediante una remoción muy controlada y rápida del forraje, siendo muy aconsejable que los rastrojos luego de retirar los animales no presenten una altura menor a 5-6 cm. De ésta manera las plantas no se debilitan y tienen la chance de desarrollar sistemas radiculares extendidos y presentar rebrotes rápidos.

A tales efectos, durante los primeros pastoreos se deberá observar detenidamente cada una de las especies introducidas, dado que las respuestas de las mismas a la defoliación puede ser distinta, como puede ser diferente también la persecución que deban soportar por selectividad diferencial por parte de los animales. Por consiguiente, resulta fundamental que el productor conozca perfectamente bien tanto los hábitos de crecimiento como los de semillazón de todas las especies utilizadas. Esto permitirá que dichas especies mantengan una población deseable y un estado vigoroso de la pastura.

Carámbula (1997) propone que tan pronto como las plantas introducidas son consumidas se deben retirar los animales los que volverán a pastorear nuevamente después de un periodo prudencial. De esta manera, los periodos de pastoreo alternados con los de descanso, serán cada vez mayores hasta que el mejoramiento se de por implantado.

De todas maneras la pastura deberá manejarse de tal forma que ingrese al período estival vigorosa y con sistemas radiculares eficientes, lo que permitirá enfrentar la competencia de las gramíneas nativas y de la gramilla, así como reducir los peligros que acompañan a los déficits de humedad durante el verano.

Por consiguiente, los mejoramientos nuevos nunca deberían ser pastoreados en forma continua hasta que las especies introducidas hallan desarrollado raíces bien ancladas a los efectos de que soporten el tirón que ejercen los animales al pastorear. Esto ocurre usualmente entre las 10-12 semanas después de la siembra.

Es importante destacar que el éxito de la mejora, depende de que durante el primer año se efectúe un manejo adecuado que permita la resiembra natural y asegure la reimplantación de las especies.

A tales efectos se enfatiza la necesidad insoslayable de promover y mantener íntegramente el período de floración-semillazón. Este debe ser uno de los objetivos básicos e imprescindibles si se desea favorecer la longevidad del mejoramiento; no debiéndose olvidar que la mayoría de las veces la gran limitante de los mejoramientos de campo es la inadecuada reserva de semillas.

Si los pastoreos se efectúan demasiado seguido, las pequeñas plantas no acumulan reservas en sus órganos subterráneos y llegadas las épocas en que los suelos poseen insuficiente humedad, muchas de ellas morirán rápidamente (Carámbula, sin publicar).

En el segundo año, el manejo del pastoreo será más flexible, puesto que si el establecimiento y resiembra han sido adecuados, la población de plantas y de semillas es suficiente para mantener la productividad de la pastura mejorada (Bayce et al., 1984).

No obstante, Carámbula (1977) señala al respecto, que para el mantenimiento e incremento de la mejora establecida, resulta fundamental el hecho de realizar refertilizaciones apropiadas, así como el desarrollo de técnicas de manejo racionales.

3. MATERIALES Y METODOS

En el presente estudio la introducción de las gramíneas se realizó sobre dos mejoramientos de campo; Experimento 1 *Lotus subbiflorus* cv. El Rincón y Experimento 2 *Lotus pedunculatus* cv. Maku, ambos comenzando su tercer año de vida.

3.1. UBICACION DE LOS EXPERIMENTOS

El trabajo de campo se desarrolló en el departamento de Treinta y Tres, en la Unidad Experimental Palo a Pique de INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria), Estación Experimental del Este, ubicada a escasos 7 km de la capital del Departamento.

3.2. CARACTERIZACION EDAFOLOGICA

Los suelos donde fue implantado este estudio corresponden a Argisoles de la Unidad Alférez.

Esta unidad de mapeo es la más importante dentro de la zona de lomadas por representar el 67 % del área total y por incluir los suelos más fértiles. Ocupa 280.000 hectáreas al sur de la ciudad de Treinta y Tres y el este de la Ruta 8. El límite se encuentra aproximadamente sobre una línea imaginaria que une Mariscal, Velázquez y la margen norte de la Laguna Negra. Los suelos de ésta unidad constituyen gran parte de la Zona 4 del estudio de la CIDE (Mas, 1978).

Se trata de suelos con un horizonte A de 30 cm de espesor, color pardo muy oscuro a pardo grisáceo muy oscuro, una estructura en bloques subangulares, grandes, moderados, pH 5.0-5.5 fuertemente ácido y reducida fertilidad. Presentan una transición abrupta hacia el horizonte B compacto e impermeable por lo que están expuestos a excesos y carencias de humedad.

Estas características determinan que las especies predominantes sean de crecimiento estival y por lo tanto el verano es determinante de los rendimientos anuales (40-45% del total), siendo pocas las especies estivales (C_4) predominantes, responsables del principal aporte. Esto lleva a una gran estacionalidad de la producción y si bien en los suelos más fértiles y profundos hay una mejor producción forrajera invernal, de todas maneras ésta limita en todos los casos el comportamiento animal.

En el presente trabajo se estudió la introducción de gramíneas invernales (C_3) en dos mejoramientos de leguminosas: Lotus Rincón y Lotus Maku instalados en 1996. Ambos experimentos fueron realizados en el transcurso del año 1999. El ensayo sobre

mejoramiento de Lotus Rincón fue llevado a cabo en el período febrero-abril, y el ensayo sobre Lotus Maku en el período mayo-abril.

3.3. CARACTERIZACION CLIMATICA

Con respecto al clima de la región, Carámbula (1997), menciona: “Cabe destacar que la misma presenta condiciones que no tienen homólogas en el mundo. En tal sentido, se trata de una región de transición entre los ambientes templado y subtropical, bastante indefinida y con características tan específicas que permiten que no exista un clima concreto sino simplemente un estado del tiempo”. Este autor señala que: “La presentación de cambios diarios bruscos en las temperaturas y la ocurrencia de períodos impredecibles de sequías y excesos de humedad, entre otros, convergen en forma concluyente a definir estas situaciones”.

Por lo mencionado en el párrafo anterior es importante considerar muy particularmente las condiciones climáticas en que fueron llevados a cabo los experimentos, lo que permitirá obtener un mejor análisis e interpretación de los resultados obtenidos.

Por este motivo se incluye a continuación datos de precipitaciones, temperaturas máximas y mínimas mensuales y número de días con heladas, tanto para el año de intersembrado de las gramíneas como para el período 1972-1999. Los mismos fueron recabados en la Estación Meteorológica Palo a Pique de INIA Treinta y Tres (Figuras 1, 2, 3 y 4).

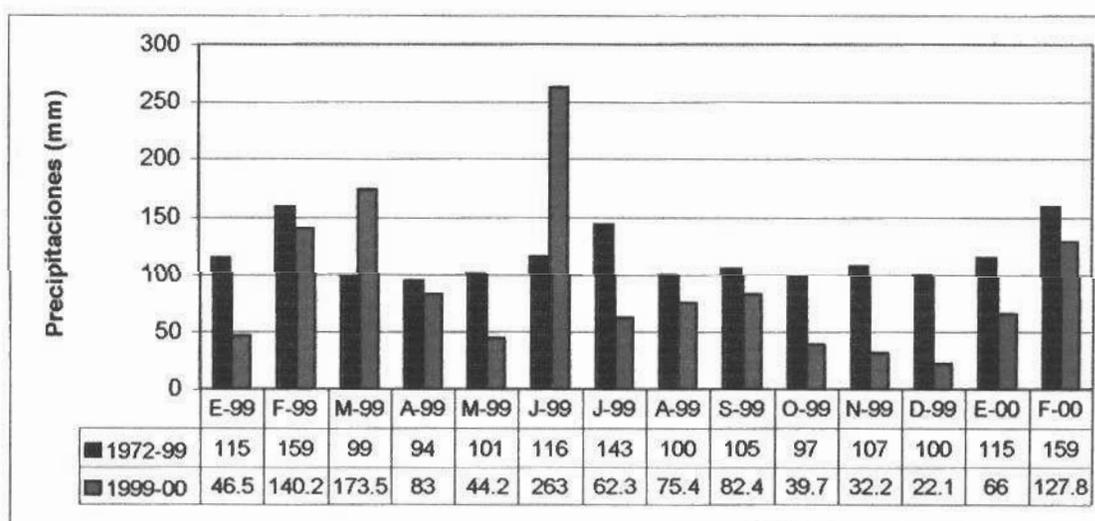


Figura 1: Precipitaciones mensuales registradas en el año de siembra (1999) y promedio del período 1972-1999.

A la información brindada en la Figura 1 resulta importante agregar el total de las precipitaciones ocurridas en 1999 y el promedio del período 1972-1999.

- Año de siembra: 1064.5 mm
- Período 1972-1999: 1337.0 mm

Del análisis de los datos de precipitación surge que para el año de siembra los registros se encontraron por debajo del promedio (el registro para dicho año fue un 30% menor que el promedio histórico), y a su vez las lluvias estuvieron mal distribuidas a lo largo del año; habiéndose presentado la primavera particularmente seca.

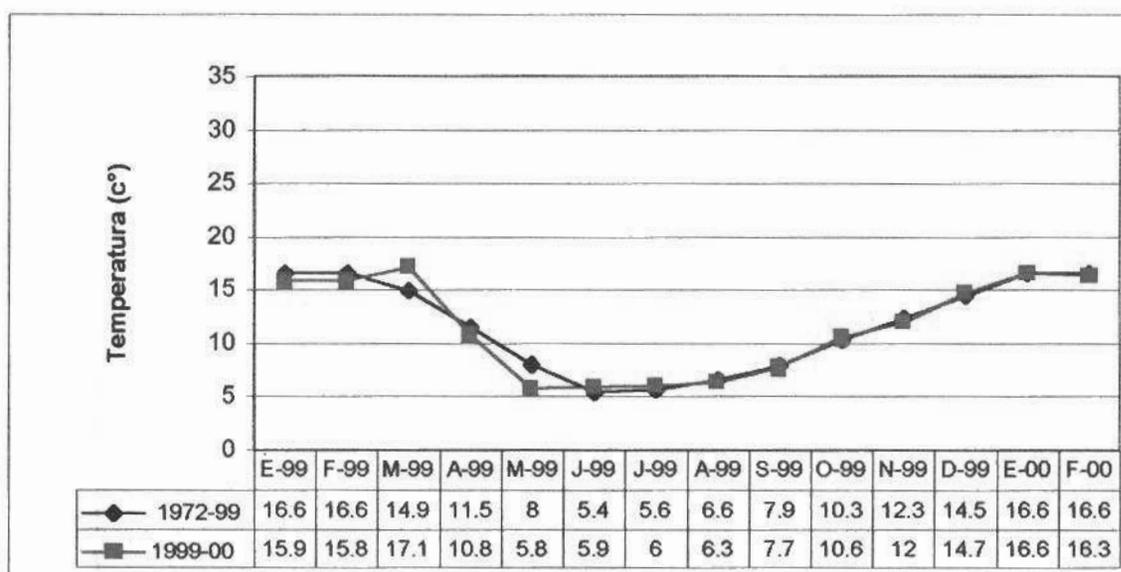


Figura 2: Temperatura mínima del aire (promedio mensual) para el año de siembra (1999) y para la serie 1972-1999.

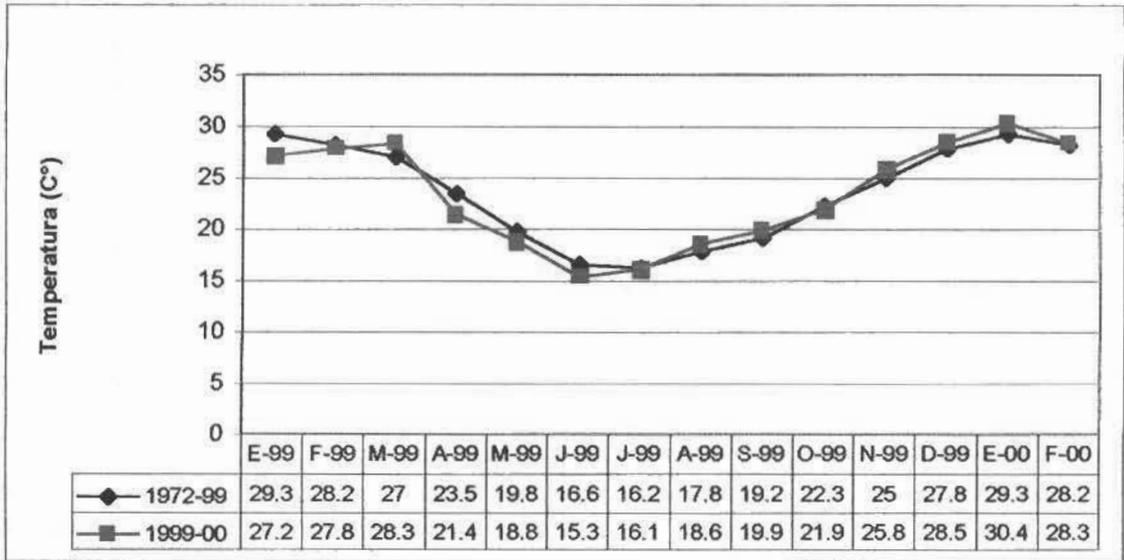


Figura 3: Temperatura máxima del aire (promedio mensual) para el año de siembra (1999) y para la serie 1972-1999.

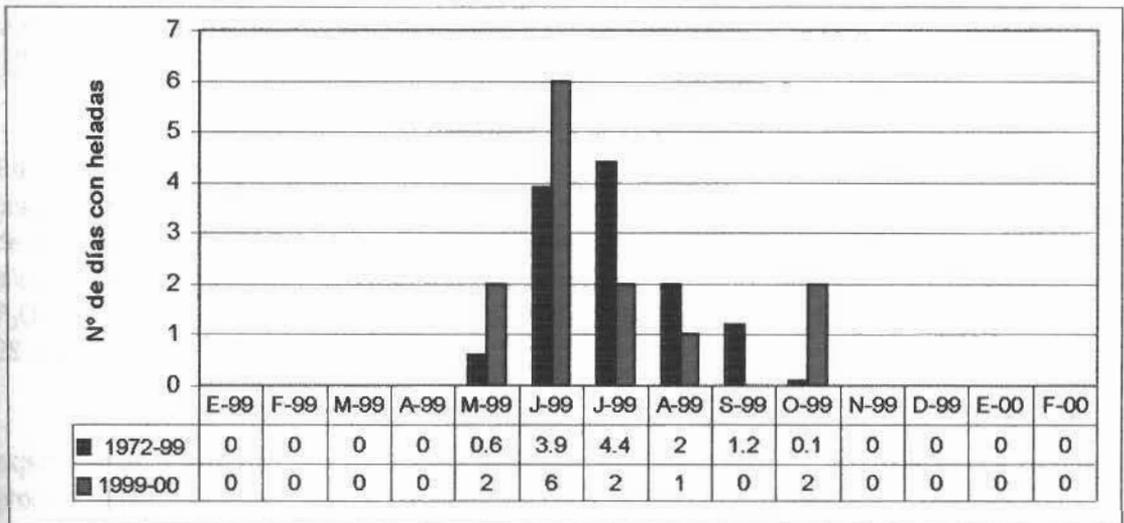


Figura 4: Número de días con ocurrencia de heladas para el año de siembra (1999) y la serie 1972-1999.

En las Figuras 2, 3 y 4 se presentan las temperaturas mínima y máxima mensuales y el número de heladas para la serie histórica 1972-1999 y para el año de siembra (1999) respectivamente. Como puede observarse en el mes de mayo del año de siembra la temperatura mínima del aire registrada fue menor al promedio, lo cual se

reflejó en el elevado número de heladas registradas. Sin embargo, en el período junio-octubre la temperatura mínima del aire fue similar para 1999 que para la serie 1972-1999, pero el número de heladas registradas fue diferente. Mientras que para los meses de junio y octubre dicho registro fue superior al promedio, para los meses de julio, agosto y setiembre ocurrió lo contrario.

Los datos presentados anteriormente son de suma importancia ya que como lo mencionan Carámbula et al. (1994), el efecto año es uno de los factores que más afectan el proceso de implantación; señalando la importancia de la variación entre especies, y destacando que prácticamente es la única variable involucrada que escapa al control del productor.

De manera de complementar la información brindada en los párrafos anteriores, en los Anexos 1, 2 y 3 se presentan la heliofanía relativa, los días con precipitaciones y la evaporación del tanque A respectivamente.

3.4. EXPERIMENTO 1: IMPLANTACION DE GRAMINEAS INVERNALES EN UN MEJORAMIENTO DE *LOTUS SUBBIFLORUS* CV. EL RINCON

3.4.1. Características del mejoramiento de cv. El Rincón instalado previamente en 1996

La implantación de las gramíneas se realizó sobre un mejoramiento de Lotus Rincón de tercer año. El mismo fue sembrado en cobertura al voleo en abril de 1996, a una densidad de 3 kg/ha, sobre campo natural. La fertilización inicial fue de 195 kg/ha de superfosfato simple 0-21-23-0 (45 unidades de P_2O_5 /ha). Las refertilizaciones de los años 1997 y 1998 se efectuaron con 195 kg/ha de superfosfato simple (45 unidades de P_2O_5 /ha). Para la refertilización del año 1999 se utilizó 160 kg/ha de hiperfosfato 0-14-28-4 (45 unidades P_2O_5 /ha).

El manejo del pastoreo del mejoramiento de Lotus, previo al inicio del experimento, fue realizado de forma mixta y racional, con el objetivo de favorecer la productividad y persistencia del mismo.

3.4.2. Caracterización del nivel de fertilidad del suelo y del volumen de biomasa al instalar el experimento

El 16 de marzo se extrajeron muestras de suelo del área ocupada por el experimento para hacer análisis de fósforo mediante el método de Bray n°1. Se obtuvo diez muestras al azar de 15 cm. de profundidad y cada muestra fue separada en los siguientes estratos: 0 - 2.5 cm, 2.5 - 5 cm y 5 - 15 cm, cuyos datos se presentan en el Cuadro 3.

En esta misma fecha se determinó la disponibilidad de biomasa del tapiz previo a la aplicación de los tratamientos de acondicionamiento del mismo. Para ello se realizaron seis cortes al azar dentro del ensayo utilizando cuadros de 20 x 50 cm. El rendimiento promedio de materia seca obtenido fue de 2250 kg/ha y el porcentaje promedio de materia seca fue de 52.75%.

Profundidad (cm)	P Bray (ppm)
0 - 2,5	14
2,5 - 5	3.4
5 - 15	2.3

Cuadro 3: Contenido de fósforo de los diferentes estratos del suelo.

El 28 de abril se hizo un muestreo de suelos para determinar el contenido de nitratos. Se tomaron tres muestras de cada parcela, excepto del testigo, del cual se realizaron cinco mediciones. En todos los casos la profundidad de muestreo fue de 15 cm. y no se diferenció en estratos. El promedio de todas las muestras obtenidas fue de 3.94 ppm y los resultados para los diferentes tratamientos de acondicionamiento del tapiz fueron los siguientes (Cuadro 4):

Tratamiento	N-NO ₃ (ppm)
Testigo	3.83
Paraquat	3.73
Glifosato	4.58
Arrasado	3.63

Cuadro 4: Contenido de nitratos del suelo según los diferentes tratamientos de acondicionamiento del tapiz realizados.

3.4.3. Diseño y Análisis estadístico

El diseño experimental de este experimento fue de bloques completos al azar. El mismo comprende tres tratamientos previos del tapiz y dos especies (tres cultivares).

No obstante, teniendo en cuenta la marcha de las primeras observaciones realizadas, las parcelas se subdividieron en tres subparcelas, acordes con nuevos requerimientos en la frecuencia de cortes, y por lo tanto el diseño pasó a ser de parcelas divididas.

A continuación se describen las características del diseño experimental:

Parcelas divididas con 4 repeticiones.

Parcelas: $4 \times 6 = 24 \text{ m}^2$

Subparcelas: $1,33 \times 6 = 8 \text{ m}^2$

Caminos entre parcelas: 0,50 m

Caminos entre bloques: 2 m

El análisis estadístico se realizó utilizando el programa SAS, con el que se obtuvieron los análisis de varianza. La separación de medias fue realizada por el método DMS (Diferencia Mínima Significativa).

3.4.4. Tratamiento previo del tapiz

Se analizó el efecto de tres tratamientos previos del tapiz los cuales consistieron en un tratamiento de arrasado, un tratamiento con herbicida de contacto (Paraquat) y un tratamiento con herbicida sistémico (Glifosato).

A continuación se presentan los detalles del acondicionamiento:

1. Arrasado
2. Paraquat: Gramoxone (3 lts/ha)
3. Glifosato: Roundup (3 lts/ha)

3.4.5. Especies introducidas

Se utilizaron dos especies (tres cultivares) de gramíneas invernales:

1. *Holcus lanatus* cv. La Magnolia (5 kg/ha)
2. *Dactylis glomerata* cv. INIA Oberón (8 kg/ha)
3. *Dactylis glomerata* cv. Cambria (8 kg/ha)

3.4.6. Tratamientos del tapiz durante el ensayo

Se realizaron tres diferentes manejos del tapiz luego de sembradas las gramíneas durante un periodo de sesenta días:

1. Corte cada 15 días (4 cortes, tratamiento A)
2. Corte cada 30 días (2 cortes, tratamiento B)
3. Corte cada 60 días (1 corte, tratamiento C)

3.4.7. Itinerario técnico

3.4.7.1. Presiembra

El 19 de febrero de 1999 se realizó un arrase con rotativa de todo el ensayo a los efectos de uniformizar la pastura.

El 10 de marzo se aplicaron los herbicidas mencionados en el ítem 3.4.4.

El 27 de abril se realizó corte con rotativa a todos los tratamientos del ensayo.

3.4.7.2. Siembra

La siembra fue efectuada el 28 de abril, el método utilizado fue en cobertura al voleo. La densidad aplicada para cada especie estuvo dentro de los rangos establecidos para este tipo de siembra y se presentaron en el ítem 3.4.5.

Se fertilizó a la siembra con 145 kg/ha de un fertilizante binario 28-28-28-0 (40 unidades de P₂O₅ y 40 de N).

3.4.7.3. Postsiembra

A partir del 15 de mayo las parcelas se subdividieron en tres. Cada una de ellas recibió una frecuencia de corte diferencial que ya fue mencionada en el ítem 3.4.6.

Este mejoramiento fue pastoreado con lanares durante la semana del 30 de agosto al 3 de setiembre.

3.4.8. Determinaciones realizadas

3.4.8.1. Caracterización del tapiz luego del acondicionamiento

El 22 de abril se determinó el estado del tapiz (un mes después de realizado el acondicionamiento). Para hacer dicha determinación se midió el área cubierta ocupada por restos secos, vegetación verde y suelo desnudo. Se hicieron tres mediciones por parcela. Cabe destacar que no se hicieron mediciones en el tratamiento de arrase, debido a que el testigo y dicho tratamiento fueron sometidos hasta ese momento al mismo manejo.

El 23 de abril se realizó una determinación de la población de plántulas de Lotus Rincón por el método de McIntyre en todas las parcelas (Anexo 4).

3.4.8.2. Efectos de los tratamientos de manejo inicial de defoliación

El 18 de mayo se observó que el estado del tapiz era muy denso y vigoroso, por lo que las posibilidades de implantación de las especies perennes introducidas eran inciertas.

Por éste motivo se decidió dividir cada parcela en tres subparcelas, cada una de las cuales recibirá defoliaciones con distinta frecuencia. El objetivo de estos tratamientos fue determinar el efecto de distintos manejos de control de competencia sobre las poblaciones de las especies anuales (reclutamiento), así como de las especies perennes del tapiz natural y de las especies introducidas.

Los tratamientos de defoliación se describen a continuación:

Tratamiento A: Se realizaron cortes cada 15 días durante 2 meses (un total de 3 cortes para el período). Las fechas de corte fueron: 18 de mayo, 3 de junio y 5 de julio. Debido al lento crecimiento invernal de la pastura el corte pronosticado para el 18 de junio no se realizó.

Tratamiento B: Se realizaron cortes cada 30 días durante 2 meses (un total de 2 cortes para el período). Las fechas de corte fueron: 3 de junio y 5 de julio.

Tratamiento C: Se realizó un corte durante el período de 2 meses. La fecha de corte fue el 5 de julio.

En el período bajo estudio se realizó en cada subparcela las siguientes determinaciones:

- a) Composición botánica del tapiz, determinándose las siguientes fracciones:

- Gramínea anual nativa y subespontánea (Raigrás)
- Gramínea perenne del campo natural (nativa)
- Gramínea introducida (Holcus y ambos Dactilis)
- Lotus Rincón
- Maleza

b) Rendimiento de forraje de cada subparcela (materia verde y materia seca).

c) Censo de población al final del periodo de las gramíneas introducidas y del Lotus Rincón.

d) Con los datos obtenidos en a) se realizó la evolución de las cinco fracciones como respuesta al manejo inicial.

3.4.8.3. Efectos de los tratamientos de acondicionamiento y de las especies

Al terminar el ciclo de sesenta días y posteriormente al mismo se realizaron cortes para determinar materia verde, materia seca y análisis botánico (manual) de:

- *El mejoramiento.*
- *La gramínea sembrada.*
- *El Lotus Rincón.*

Para llevar a cabo dichas determinaciones el 20 de octubre se realizaron cortes en todas las subparcelas con cuadros de 20 x 50 cm para medir la disponibilidad de MS/ha.

Conjuntamente se realizó el análisis botánico, el cual consistió en separar los cuatro componentes principales de la pastura (Lotus Rincón, gramínea anual, gramínea perenne y maleza) y se determinó el peso correspondiente a cada componente en un total de 100grs. También se determinó el porcentaje de MS de cada uno de los componentes.

El 15 de diciembre se realizó un conteo de los principales componentes de cada parcela y se hizo una determinación de los porcentajes de verde y seco.

3.5. EXPERIMENTO 2: IMPLANTACION DE GRAMINEAS INVERNALES EN UN MEJORAMIENTO DE *LOTUS PEDUNCULATUS* CV. MAKU

3.5.1. Características del mejoramiento de cv. Maku instalado previamente en 1996

La implantación de las gramíneas se realizó sobre un mejoramiento de Lotus cv. Maku de tercer año. El mismo fue sembrado en cobertura al voleo en mayo de 1996, a una densidad de 3 kg/ha, sobre campo natural. La fertilización inicial fue de 260 kg/ha de superfosfato simple 0-21-23-0 (60 unidades de P_2O_5 /ha). Para la refertilización del año 1997 se emplearon 175 kg/ha de superfosfato simple (40 unidades de P_2O_5 /ha). La refertilización del año 1998 utilizó 305 kg/ha de superfosfato simple (70 unidades de P_2O_5 /ha) y para el año 1999 se utilizó 145 kg/ha de hiperfosfato 0-14-28-4 (40 unidades P_2O_5 /ha).

En cuanto al manejo del pastoreo, las condiciones fueron similares a las mencionadas anteriormente para el mejoramiento de Lotus Rincón.

3.5.2. Caracterización del nivel de fertilidad del suelo y del volumen de biomasa al instalar el experimento

El 3 de junio se extrajo muestras de suelo para determinar el contenido de fósforo por el método de Bray n°1. Con dicho fin se obtuvo diez muestras cada una de las cuales se dividió en tres estratos (0-2,5; 2,5-5; 5-15 cm.). Los resultados del análisis de suelo se presentan en el Cuadro 5.

Profundidad (cm)	Humedad (%)	P Bray (ppm)
0-2,5	16.5	23.3
2,5-5	17.4	5.3
5-15	16.1	2.6

Cuadro 5: Contenido de fósforo de los diferentes estratos de suelo.

El mismo día se efectuó la medición de la disponibilidad de biomasa del tapiz. Para ello se utilizó un cuadro de 20 x 50 cm, la medición determinó un total de 1835 kg/ha de materia seca. El porcentaje promedio de materia seca fue de 32.9 %.

Por razones ajenas a este estudio, no se pudo realizar la determinación del contenido de nitratos del suelo.

3.5.3. Diseño y Análisis estadístico

El diseño experimental fue de parcelas divididas. El mismo comprende dos manejos previos del tapiz y cinco especies (nueve cultivares).

Las características del diseño se presentan a continuación:

Parcelas divididas en 4 repeticiones:

Parcelas: $12,5 \times 5 = 62,5 \text{ m}^2$

Subparcelas: $2,5 \times 5 = 12,5 \text{ m}^2$

El análisis estadístico se realizó utilizando el programa SAS, con el que se obtuvieron los análisis de varianza. La separación de medias fue realizada por el método DMS (Diferencia Mínima Significativa). Además se realizaron contrastes octogonales comparando géneros (control vs resto; Bromus vs resto; Festuca vs Dactylis).

3.5.4. Tratamiento previo del tapiz

En este ensayo se utilizaron dos manejos previos del tapiz, los cuales consistieron en laboreo mínimo y aplicación de herbicida de contacto. Los detalles son los siguientes:

1. Laboreo mínimo: disquera
2. Paraquat: Gramoxone (2,5 lts/ha)

3.5.5. Especies introducidas

Se utilizaron en este caso cinco especies (nueve cultivares) que se presentan a continuación:

1. *Festuca arundinacea* cv. INIA Tacuabé (9 kg/ha)
2. *Festuca arundinacea* cv. Rizomat (9 kg/ha)
3. *Dactylis glomerata* cv. INIA Oberón (9 kg/ha)
4. *Dactylis glomerata* cv. Cambria (9 kg/ha)
5. *Dactylis glomerata* cv. Porto (9 kg/ha)
6. *Dactylis glomerata* cv. Tekapo (9 kg/ha)
7. *Bromus auleticus* cv. Potrillo (20 kg/ha)
8. *Bromus stamineus* cv. Zamba (20 kg/ha)
9. *Bromus valdiviense* cv. Bareno (20 kg/ha)

3.5.6. Itinerario técnico

3.5.6.1. Presiembra

El 25 de mayo se realizó el acondicionamiento del tapiz. La forma en que fue llevado a cabo fueron descriptas en el ítem 3.5.4.

Inmediatamente antes de realizado el acondicionamiento, el área del experimento fue pastoreado por lanares durante un día y medio.

3.5.6.2. Siembra

El 4 de junio se efectuó la siembra, la misma fue al voleo en cobertura. Previamente se curó la semilla con fungicida (Real) a los efectos de evitar el ataque de “carbones” en el caso de los Bromus.

Luego de la siembra se aplicó con pulverizadora un producto antipájaros de nombre comercial Drasa.

3.5.6.3. Postsiembra

Este mejoramiento fue pastoreado en la post-siembra en dos oportunidades con lanares. La primera fue durante la semana del 2 al 6 de agosto y la segunda en la semana del 4 al 10 de octubre.

3.5.7. Determinaciones realizadas

3.5.7.1. Análisis botánico del tapiz por manejo previo (disquera y herbicida)

El 15 de diciembre se realizó un conteo de los principales componentes de cada parcela y se hizo una determinación de los porcentajes de verde y seco.

El mismo día con el fin de estimar el peso de las plántulas, se cortaron diez plantas al azar de cada cultivar y de cada manejo.

3.5.7.2. Análisis botánico del tapiz por manejo previo (disquera y herbicida) posterior a la sequía

El 22 de marzo se realizó un conteo de los principales componentes de cada parcela y se hizo una determinación de los porcentajes de verde y seco.

objetivo de analizar su influencia en la implantación de las gramíneas a introducir y la evolución del tapiz existente.

Para medir el efecto de los acondicionamientos en el tapiz se realizó un estudio de la cobertura del suelo a través de la determinación de la proporción de restos secos, material verde y suelo desnudo (Figura 5 y Anexo 5). Debido a que la fracción de este último componente fue muy baja no fue tomada en cuenta para el análisis.

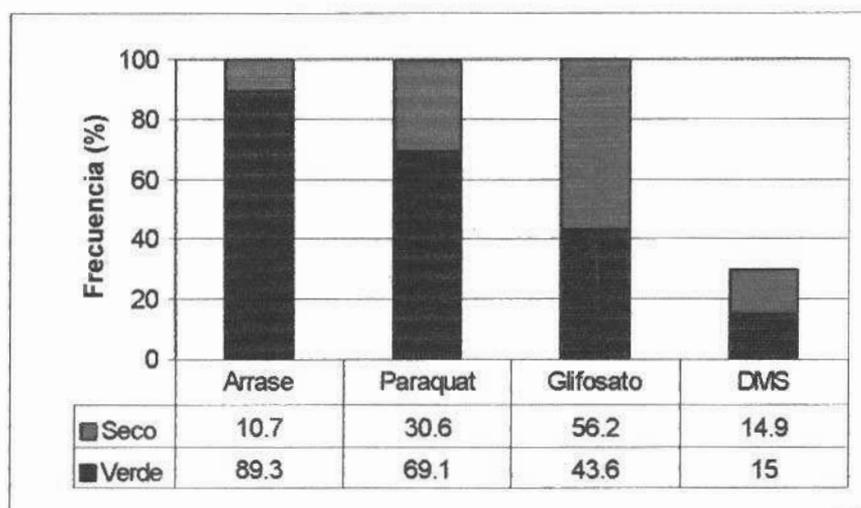


Figura 5: Efecto de los tratamientos de acondicionamiento sobre la frecuencia de aparición de material verde y restos secos a los 42 días post aplicación.

Para el análisis de estos resultados es de fundamental importancia considerar que la medición fue realizada 42 días después de la aplicación.

Ambos tratamientos de control químico presentaron mayor proporción de material seco existiendo diferencias significativas entre ellos y el acondicionamiento de arrase ($p < 0.0001$). Esto se debería a que mientras los herbicidas presentan un efecto desecante y/o de muerte de plantas, con el método de arrase se produce un rebrote más temprano de la pastura.

También existió diferencias significativas ($p < 0.0001$), entre los herbicidas presentando Glifosato 26 % más de restos secos que Paraquat. Este comportamiento se debe probablemente a las características y al modo de acción de cada uno en particular.

Glifosato se caracteriza por ser un herbicida sistémico de lenta acción. El mismo es absorbido a nivel foliar y se moviliza vía simplástica al sitio de acción. Este herbicida actúa inhibiendo la biosíntesis de aminoácidos. El síntoma producido por el Glifosato es una clorosis de la planta seguida por una necrosis, lo que determina la muerte de la misma.

Paraquat es un herbicida desecante, de contacto y de rápida acción. El mismo provoca desecación del follaje y se moviliza por vía apoplástica. Este herbicida actúa provocando fitotoxicidad por descomposición del principio activo. El síntoma producido por Paraquat es una desecación (pérdida de humedad) de las hojas seguido por una necrosis. En este caso se produce la muerte de las hojas pero no la muerte de la planta.

Además de las diferencias planteadas cabe citar lo mencionado por Davies y Davies (1981), quienes sostienen que un aspecto diferencial entre ambos productos es que mientras el forraje tratado con Paraquat demora 2 a 3 días en secarse, Glifosato demora alrededor de 14 días para alcanzar un estado similar.

Los resultados registrados en este experimento coinciden con los obtenidos por Pérez et al. (1996), quienes trabajando sobre campo natural encontraron que al mes de la aplicación de ambos herbicidas, el área cubierta por vegetación seca fue claramente mayor y la cubierta por vegetación verde menor, comparando ambos tratamientos con el testigo (sin herbicida). Entre los herbicidas el sistémico (Glifosato) ejerció más control.

La mayor proporción de restos secos encontrada en el tratamiento con Glifosato se explica porque al momento de la medición, su efecto depresivo todavía estaba actuando y la recuperación de la pastura, en este caso, depende de la aparición de nuevas plantas. En lo que se refiere a Paraquat, su comportamiento podría deberse a que, como respuesta a las aplicaciones con este herbicida, las plantas tienen una mayor velocidad de recuperación, la cual va a estar dada por el rebrote de la pastura.

4.1.2. Población de plántulas de Lotus Rincón

La siguiente determinación tiene por objetivo cuantificar la población de la leguminosa presente en el mejoramiento y determinar el efecto de los acondicionamientos previos del tapiz sobre la misma.

En promedio la población de Lotus Rincón encontrada en el ensayo fue de 1324 plantas/m². Según Carámbula (com. pers.), este valor se encuentra dentro del rango esperable para un mejoramiento de tercer año.

Como se observa en la Figura 6 y en el Anexo 6, no existió diferencias significativas entre los diferentes acondicionamientos. Esto podría deberse a que al no

haberse registrado precipitaciones en el otoño, y tratándose de una especie anual, el Lotus aún se encontraba en estado de semilla al momento de realizarse las aplicaciones.

Cabe destacar que si bien no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos, éstas podrían ser agrónomicamente importantes debido a que existe una gran dispersión entre los datos.

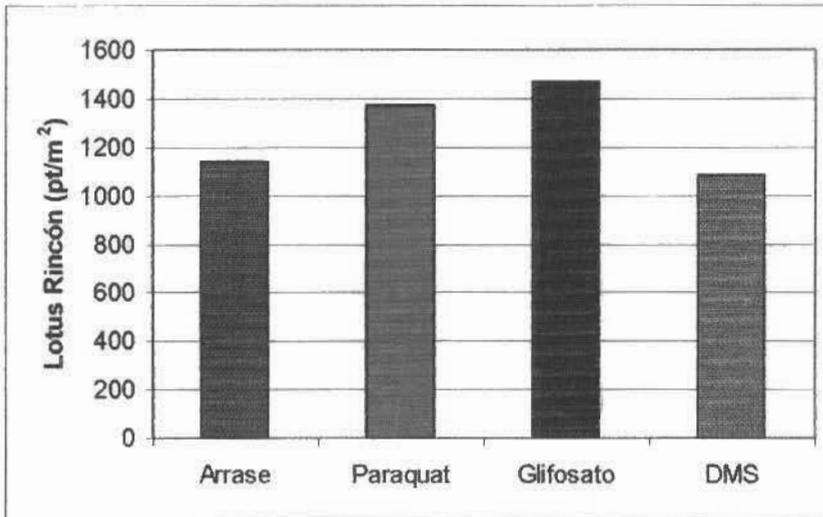


Figura 6: Efecto del acondicionamiento sobre la población de Lotus Rincón a los 42 días post aplicación.

4.1.3. Efectos de los tratamientos de manejo inicial de defoliación

4.1.3.1. Rendimiento de forraje según acondicionamiento previo

La cantidad de materia seca acumulada al finalizar el período de cortes (60 días) fue diferente para los distintos tratamientos previos del tapiz (Figura 7 y Anexo 7).

Se observaron diferencias significativas entre el arrasado y los herbicidas ($p < 0.0002$), presentando el primero 289 kg más de MS/ha, lo que equivale a un incremento del 18%. Esto podría deberse a que los herbicidas detienen el crecimiento y/o matan al tapiz existente, lo cual coincide con lo reportado por Taylor et al. (1964), Van Keuren y Triplett (1970), Squires (1976), Cromack et al. (1978), y Olsen et al. (1981), quienes sostienen que herbicidas como Paraquat y Glifosato deprimen a las especies residentes al momento de la realización del mejoramiento sin laboreo. Por el contrario, el arrasado sólo detiene momentáneamente el crecimiento, registrándose luego un rebrote activo a partir del área foliar remanente.

El uso de Paraquat y Glifosato no sólo disminuyó el rendimiento de la pastura, sino que como se verá mas adelante cambió el balance de los componentes de la misma. Esto concuerda con Carámbula et al. (1994), quienes afirman que si el herbicida llega a matar a las gramíneas perennes, provoca disminución en los rendimientos y desequilibrio en la pastura.

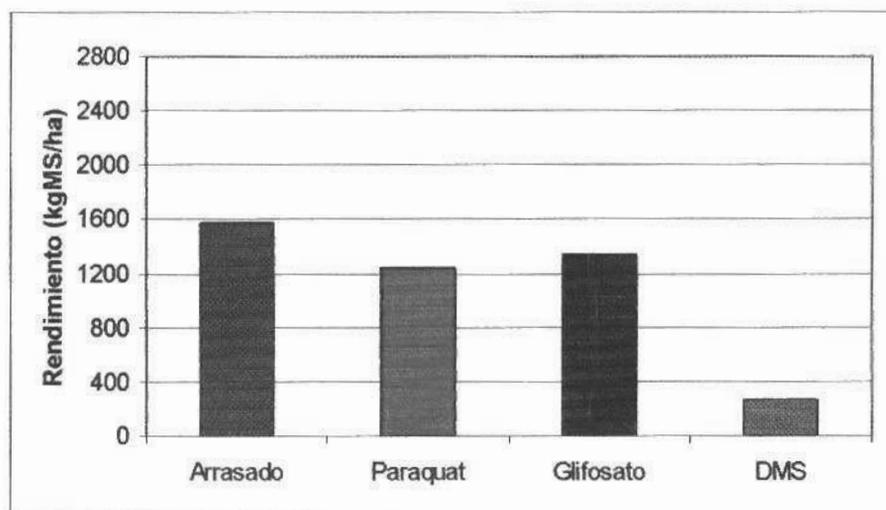


Figura 7: Efecto de los tratamientos previos del tapiz sobre el rendimiento de forraje acumulado a los 4 meses post aplicación.

El rendimiento total de forraje entre los tratamientos con herbicida no presentó diferencias significativas a pesar de que, como se verá a continuación, presentaron un efecto diferencial sobre los principales componentes del tapiz.

4.1.3.2. Composición botánica según acondicionamiento previo

El tipo de acondicionamiento del tapiz tuvo efectos diferenciales sobre los principales componentes de la pastura, es decir, sobre las gramíneas nativas anuales y perennes (Cuadro 6).

	L. Rincón	G. anual	G. perenne	Maleza
Arrase vs. Resto	0.0084	0.0001	0.0001	0.5436
Paraq. vs. Glif.	0.9703	0.0003	0.0001	0.1644

Cuadro 6: Resultado de los contrastes para los componentes del tapiz según acondicionamiento previo.

El tratamiento de arrase presentó una mayor frecuencia de aparición de las gramíneas perennes y una menor frecuencia de las gramíneas anuales y de Lotus Rincón. El componente malezas no se vio modificado (Anexo 8).

Los tratamientos con herbicidas, contrariamente a lo sucedido en el tratamiento de arrase, provocaron un aumento en la población de las especies anuales, tanto en las gramíneas como en el Lotus Rincón. Las gramíneas perennes se vieron disminuidas, mientras que las malezas no presentaron cambios.

Para los dos componentes principales del tapiz, gramíneas nativas anuales y perennes, existió diferencias significativas entre los dos herbicidas, siendo el efecto del Glifosato mayor que el de Paraquat.

Es importante señalar que las tendencias mencionadas anteriormente se mantuvieron a lo largo del período de cortes (60 días), como se ve en las Figuras 14-17.

4.1.3.3. Rendimiento de forraje según frecuencia de cortes

Los rendimientos de forraje para las distintas frecuencias de corte fueron significativamente diferentes (Cuadro 7).

	Rendimiento
c/c 15 días vs resto	0.0001
c/c 30 días vs c/c 60 días	0.0002

Cuadro 7: Resultado de los contrastes para el rendimiento de MS según frecuencia de corte una vez finalizados los mismos.

Para poder comparar las tres frecuencias de corte entre si se recurrió al análisis de medias (Anexo 7). En el caso de los cortes más frecuentes (cada 15 días) fue donde se obtuvo el mayor rendimiento. Este superó en 21 % a los cortes cada 30 días y en 51 % a los cortes cada 60 días (Figura 8).

El mayor rendimiento obtenido cuando se realizaron cortes frecuentes podría estar explicado por una tasa de crecimiento superior de la pastura, lo que coincide con lo publicado por Carámbula (1977), quien afirma que cuando una pastura alcanza una disponibilidad adecuada de forraje debe ser pastoreada sin demora. Si no se hiciera así, la tasa de crecimiento diario comienza a disminuir progresivamente, la muerte de hojas aumenta y la velocidad de macollaje y la aparición de nuevos tallos se reduce. Cabe

clarar que este comportamiento se daría en el corto plazo (2 meses) debido a que en toño el rebrote ocurre a partir de reservas, las cuales en el futuro se agotarían. Debido a esto se espera que en el futuro estos resultados se inviertan.

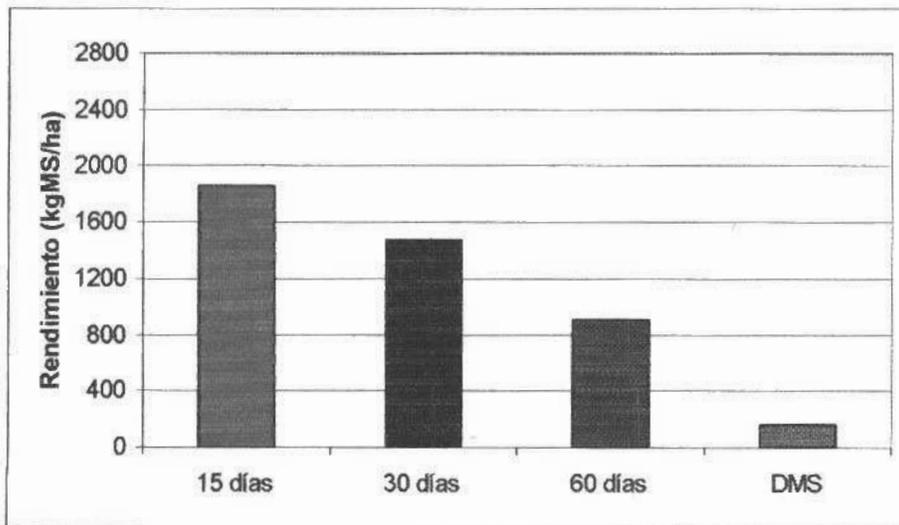


Figura 8: Efecto de la frecuencia de cortes sobre el rendimiento acumulado de forraje a los 60 días.

1.3.4. Composición botánica según frecuencia de cortes

Al igual que para los diferentes acondicionamientos previos del tapiz, se realizó un análisis para estudiar el efecto causado por las diferentes frecuencias de corte sobre la composición botánica de la pastura.

Como se observa en el Cuadro 8 no se registraron diferencias significativas entre los diferentes períodos de corte para los componentes gramínea anual y maleza. Sin embargo, para las fracciones Lotus Rincón y gramíneas perennes las diferencias fueron estadísticamente significativas.

	L. Rincón	G. anual	G. perenne	Maleza
c/c 15 días vs resto	0.0230	0.3923	0.0408	0.3843
c/c 30 días vs c/c 60 días	0.0067	0.2967	0.0206	0.7171

Cuadro 8: Resultados de los contrastes para los componentes del tapiz según acondicionamiento previo.

Con el fin de poder comparar todas las frecuencias de corte, se analizó los resultados del análisis de medias (Anexo 8). En el mismo no se encontró diferencias entre los cortes cada 15 y 30 días para ninguno de los componentes del tapiz. Si bien, comparando estas dos frecuencias con el corte cada 60 días se observó que no hubo diferencias en la frecuencia de aparición de las gramíneas anuales y de las malezas, en el corte menos frecuente (60 días) se registró un aumento de la leguminosa y una disminución de las gramíneas perennes (Cuadro 9).

Componente	Frecuencia de corte	Media
L. Rincón	15 días	7.20 b
L. Rincón	30 días	8.20 b
L. Rincón	60 días	12.9 a
G. anual	15 días	48.3 a
G. anual	30 días	48.9 a
G. anual	60 días	51.4 a
G. perenne	15 días	36.0 a
G. perenne	30 días	34.2 a
G. perenne	60 días	26.7 b
Maleza	15 días	8.40 a
Maleza	30 días	8.80 a
Maleza	60 días	9.10 a

Cuadro 9: Efecto de la frecuencia de corte sobre la frecuencia de aparición de los componentes del tapiz.

Por lo tanto el hecho de haber realizado pastoreos frecuentes (cortes cada 15 y 30 días), limitó el desarrollo del Lotus Rincón. Esto se debería a un cambio en el hábito de crecimiento de las gramíneas perennes, las cuales al ser sometidas a defoliaciones frecuentes adoptan un hábito más postrado, lo que pudo haber provocado una mayor competencia al Lotus Rincón.

En cuanto a la disminución de las gramíneas perennes, esta pudo deberse a una mayor competencia y a una menor tasa de crecimiento provocada por una acumulación excesiva de forraje.

4. Efecto de los tratamientos de acondicionamiento del tapiz a los 3 meses de lizadas las defoliaciones

4.1. Rendimiento de forraje según acondicionamiento previo

A diferencia de los resultados obtenidos en la anterior determinación de limiento de forraje, en este caso no existió diferencias entre acondicionamientos. uramente los efectos directos de los tratamientos de acondicionamiento se habrían lido transcurridos 7 meses desde su aplicación.

4.2. Composición botánica según acondicionamiento previo

A continuación se estudiará la composición botánica del tapiz. En este caso no se izó análisis estadístico debido a que los datos recabados no lo permitieron. Sin argo a partir de los datos obtenidos a nivel de campo se observó que los diferentes mientos de acondicionamiento provocaron diferencias en la composición botánica ura 9).

El acondicionamiento con Paraquat no sólo provocó un aumento de 25 % en la ción Lotus, en comparación con el tratamiento de arrase sino que además afectó los antes componentes provocando una disminución en la frecuencia de las gramíneas nnes, maleza y gramíneas anuales de 50, 17 y 1 % respectivamente.

Por su parte el acondicionamiento con Glifosato incrementó en un 4 % a la ción Lotus y en un 23 % a la fracción de especies anuales con respecto al arrase. : último resultado coincide con lo publicado por Berretta et al. (1997) quienes ontraron que la aplicación indiscriminada de 1 y 4 l/ha de Glifosato aumentaba las ciones anuales en 10 y 17% respectivamente, y provocaba una disminución de las íneas perennes y malezas del 94 y 49 % respectivamente.

En lo que refiere a las diferencias encontradas entre los herbicidas, los resultados rían estar explicados por el hecho de que Paraquat es un herbicida menos agresivo Glifosato.

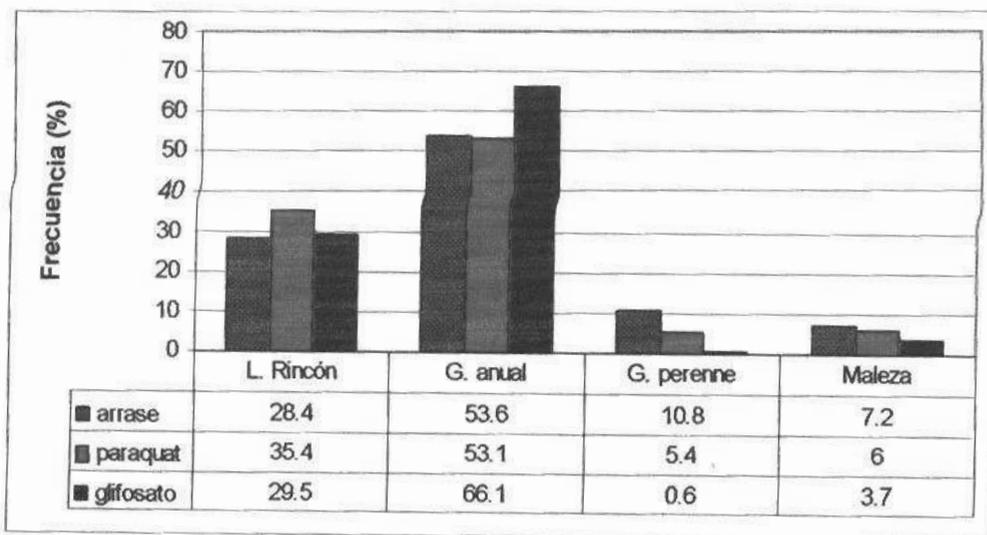


Figura 9: Efecto del acondicionamiento sobre la composición botánica del tapiz.

4.1.4.3. Rendimiento de forraje según frecuencia de cortes

Al realizarse la medición de rendimiento de forraje a los 3 meses de finalizado el período de cortes, se encontró que existían diferencias significativas entre el corte cada 15 días y el resto ($p < 0.0172$), siendo el corte más frecuente 10 % inferior. Los cortes cada 30 y 60 días no presentaron diferencias entre ellos (Figura 10 y Anexo 9).

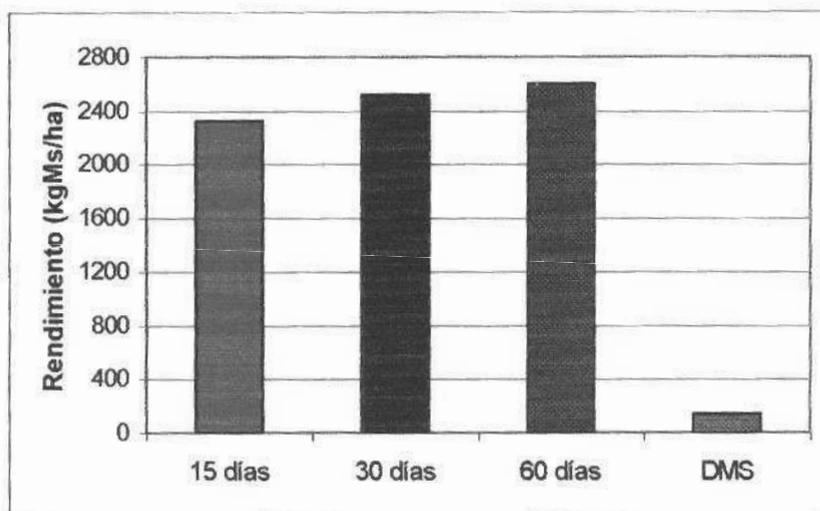


Figura 10: Efecto de la frecuencia de corte a los tres meses de finalizados los mismos sobre el rendimiento de forraje.

Los resultados obtenidos estarían explicados debido a que, tal como se presumía previamente, si bien el corte más frecuente provocó un aumento inmediato al principio de los cortes, éstos pudieron promover una disminución de las reservas de las plantas con la consecuente disminución en la producción de las mismas.

Otro motivo que podría explicar dicho resultado es la gran proporción de especies anuales (gramíneas nativas y Lotus Rincón) que presentaba el tapiz, ya que el rendimiento productivo de las mismas se vio perjudicado con manejos frecuentes.

4.1.4.4. Composición botánica según frecuencia de cortes

Las diferentes frecuencias de corte provocaron diferencias en la composición botánica del tapiz. Como puede observarse (Figura 11), los resultados fueron similares para los cortes más frecuentes (15 y 30 días). Sin embargo, cuando se realizaron cortes cada 60 días se obtuvo un aumento de 14 % en las gramíneas perennes y un 10 % en las gramíneas anuales, mientras que la fracción Lotus Rincón disminuyó un 19 %. Estos resultados se obtienen al comparar el corte menos frecuente con el promedio de los otros dos tratamientos ya que como se dijo anteriormente los mismos eran muy similares.

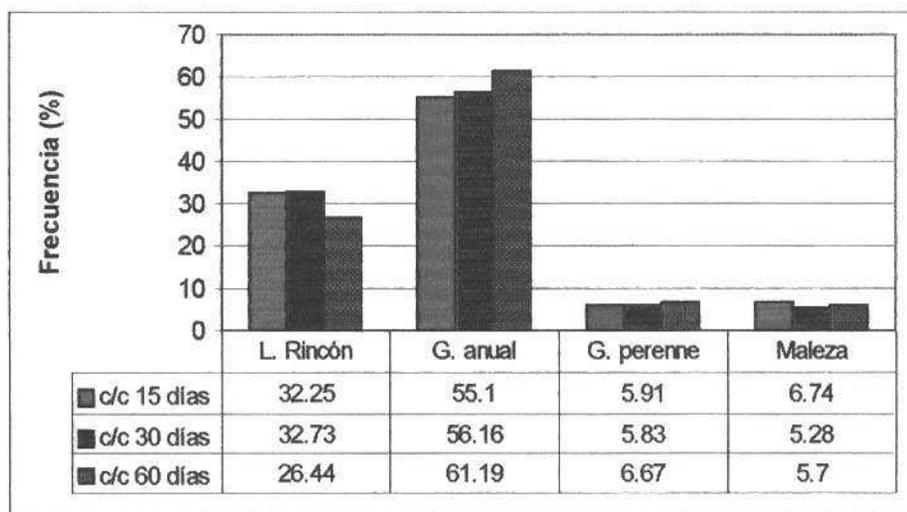


Figura 11: Efecto de la frecuencia de corte sobre la composición botánica del tapiz a los tres meses de finalizado el período de cortes.

4.1.5. Efecto de los tratamientos de acondicionamiento del tapiz a los 6 meses de realizadas las defoliaciones

Cabe destacar que en esta fecha no se realizó determinación de rendimiento de forraje teniendo en cuenta que debido a la sequía, prácticamente no se había registrado crecimiento de forraje y a la necesidad de proteger a las gramíneas sembradas en proceso de establecerse.

4.1.5.1. Composición botánica según acondicionamiento previo

Al igual que en anteriores mediciones el tipo de acondicionamiento del tapiz influyó sobre la composición botánica de la pastura.

Se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos de arrase y herbicidas para los componentes gramíneas anuales y Lotus Rincón, siendo la frecuencia de aparición de las mismas menor para el acondicionamiento de arrase (Cuadro 10).

	L. Rincón	G. anual	P. dilatatum
Arrase vs. Resto	0.0009	0.0020	0.1601
Paraq. vs. Glif.	0.1415	0.0565	0.0081

Cuadro 10: Resultado de los contrastes para los componentes del tapiz según acondicionamiento previo.

También existió diferencias significativas entre los tratamientos de herbicida, encontrándose una menor población de *Paspalum dilatatum*, principal especie perenne del tapiz, en el caso en que se aplicó Glifosato (Figura 12). En cuanto a la fracción Lotus Rincón no se encontró diferencias significativas entre los herbicidas, pero para las gramíneas anuales las diferencias podrían ser agrónomicamente importantes (Anexo 10).

Para los componentes *Paspalum notatum*, *Cynodon dactylon* y *Axonopus affinis* la frecuencia de aparición fue muy baja por lo que no fueron tenidas en cuenta en el análisis.

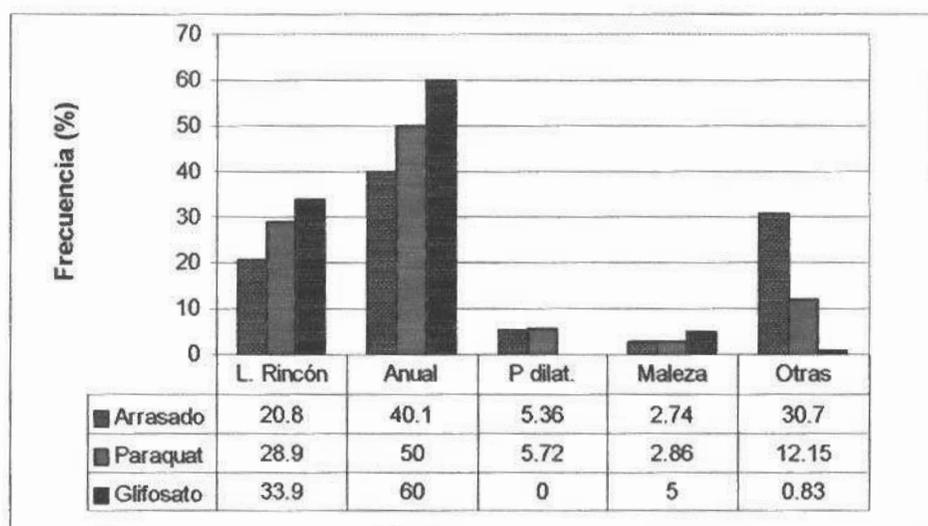


Figura 12: Efecto de los tratamientos previos del tapiz sobre los componentes del mismo.

4.1.5.2. Cobertura del suelo

Conjuntamente al análisis de los componentes del tapiz se realizó la determinación de la cobertura del suelo para tener un panorama más completo de las condiciones en que se encontraba la pastura.

Como se observa en la Figura 13 y Anexo 11, y coincidiendo con resultados obtenidos previamente, los herbicidas determinaron un aumento significativo en la fracción restos secos ($p < 0.0001$). A su vez entre ellos existió diferencias significativas siendo mayor la cantidad de restos secos encontrada en el tratamiento con Glifosato ($p < 0.0125$). Esto se debe a que las especies anuales, principal componente del tapiz, se encontraban al final de su ciclo de vida. Este aumento pudo estar sobrestimado debido a que el método de conteo favorecía a las especies de mayor porte.

Los resultados obtenidos coinciden con los cambios ocurridos en la composición botánica del tapiz, ya que en el tratamiento con Glifosato en el cual se encontró una mayor proporción de especies anuales, es el que en ésta determinación se encontró mayor cantidad de restos secos.

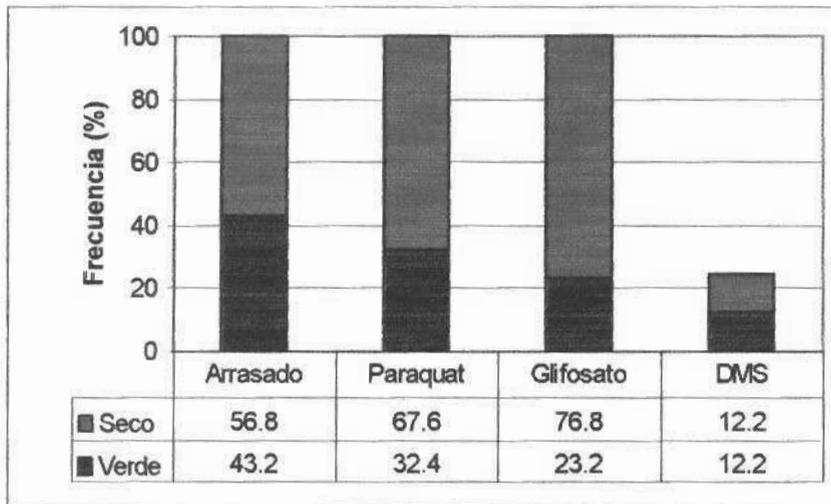


Figura 13: Efecto de los acondicionamientos previos del tapiz sobre la cobertura del suelo.

4.1.6. Evolución general de la composición botánica del mejoramiento

Como se mencionó anteriormente, el principal objetivo del experimento fue introducir gramíneas invernales en el tapiz, pero por diferentes circunstancias el mismo no pudo concretarse. En este sentido no sólo las condiciones climáticas durante la implantación fueron muy desventajosas debido al registro de déficits y excesos hídricos severos; si no que además la siembra en cobertura no siempre es efectiva para introducir gramíneas perennes dada la baja adaptabilidad de éstos a la aplicación de métodos de siembra sin modificaciones físicas al suelo.

Por lo tanto, ante esta situación cobró mayor importancia estudiar la evolución de la composición botánica del mejoramiento, la que a continuación se presenta sintéticamente (Figuras 14, a 17 y Anexos 10 y 12).

A grandes rasgos se observó que independientemente del acondicionamiento previo del tapiz, a medida que transcurría el año hubo un aumento en la población de Lotus Rincón y gramíneas anuales, mientras que se registró una disminución de las gramíneas perennes y de las malezas.

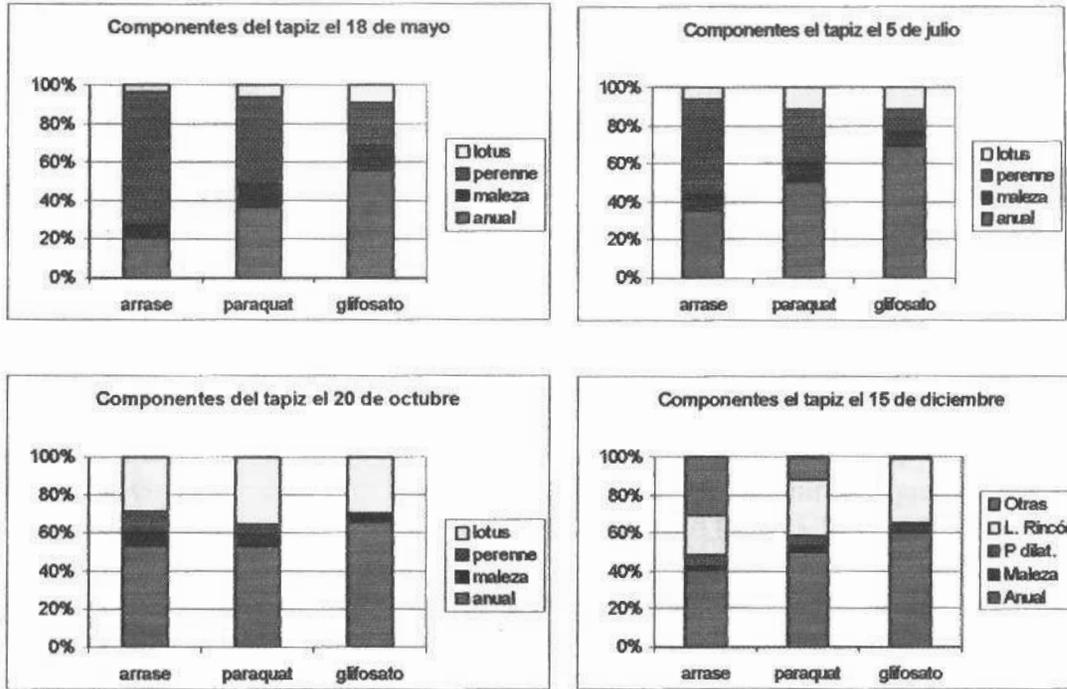


Figura 14-17: Efecto de los acondicionamientos previos sobre la evolución de la composición botánica del tapiz

Con respecto al aumento observado en la población de Lotus Rincón, éste se debería básicamente a su ciclo, ya que ésta es una especie anual invernal, que presenta su pico de producción en la primavera. Esto concuerda con Carámbula (1997), quien afirma que se trata de una especie de producción marcadamente estacional, concentrada desde agosto a diciembre.

En cuanto al aumento encontrado para las gramíneas anuales el mismo es lógico, ya que las mismas se encuentran al final de su ciclo productivo motivo por el cual presentan una mayor frecuencia de aparición. Este resultado como ya se mencionó podría estar sobrestimado debido al método de conteo utilizado.

Con referencia a las gramíneas perennes éstas registraron un marcado descenso, el cual podría deberse por un lado a la competencia ejercida por las gramíneas anuales y el Lotus Rincón y por otro a que si bien en los tapices de esta región predominan las gramíneas perennes estivales, las cuales en esta época del año tendrían que haber retomado su actividad, no lo hicieron debido a la importante sequía registrada en este período.

4.1.7. Evolución de la composición botánica del tapiz según acondicionamiento previo

Si bien la evolución de la composición botánica del tapiz muestra una misma tendencia para los diferentes acondicionamientos previos, existen diferencias entre ellos. Por este motivo a continuación se describirá la evolución según tratamiento previo para luego analizar las posibles causas de este comportamiento.

4.1.7.1. Efectos del Glifosato

La población de Lotus Rincón se mantuvo constante desde mayo (primera medición) hasta julio, ocupando alrededor de un 10 % del tapiz. En la determinación realizada en octubre se observó un incremento de la leguminosa que se mantuvo en diciembre ocupando entre 29 y 33 % del mejoramiento (Figura 18).

El componente gramíneas perennes se mantuvo constante desde mayo hasta mediados de junio abarcando el 25 % de la pastura. En julio el porcentaje disminuyó a la mitad y en octubre y diciembre desapareció completamente. Cabe aclarar que en la determinación de diciembre solo se cuantificó como especie perenne a *Paspalum dilatatum*.

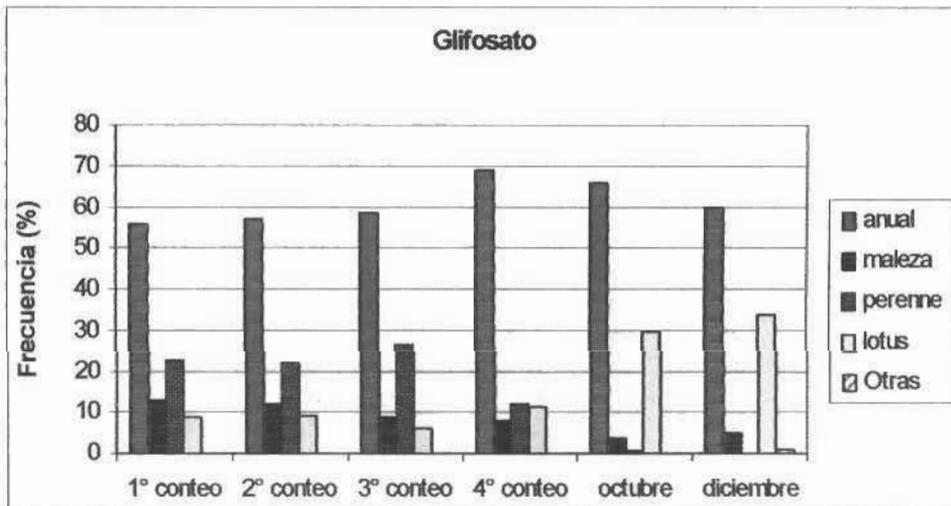


Figura 18: Efecto del Glifosato sobre la evolución de los componentes del tapiz.

Las gramíneas anuales permanecieron constantes a lo largo de todo el período ocupando entre 55 y 70 % del área.

Con respecto a las malezas, éstas ocuparon la misma área desde mayo a julio (aproximadamente 10 %) y se observó una disminución en octubre-diciembre, siendo el área cubierta cercana al 4 %.

4.1.7.2. Efectos del Paraquat

En este caso la población de Lotus también se mantuvo constante desde mayo hasta julio ocupando cerca de un 8 % del tapiz. En octubre la superficie cubierta por este componente aumentó, alcanzando la misma 30-35 %, la que se mantiene hasta diciembre (Figura 19).

Las gramíneas perennes ocuparon entre mayo y junio un 42 % del tapiz, para luego comenzar a disminuir; en julio ocuparon un 28 % y en octubre-diciembre descendieron de forma importante ocupando aproximadamente el 6 %.

Por su parte, el área ocupada por las gramíneas anuales, fue aproximadamente 40 % desde mayo a julio y aumentó levemente entre octubre-diciembre ubicándose en torno al 50 %.

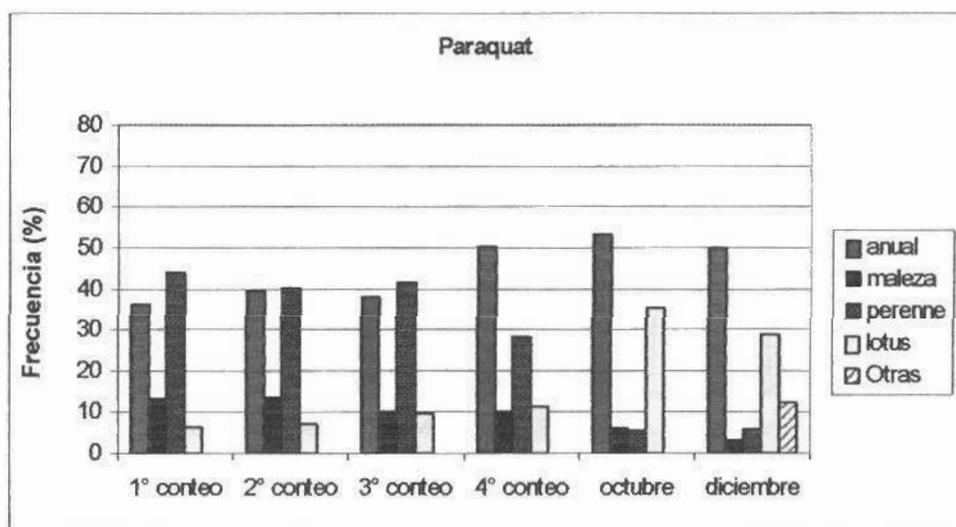


Figura 19: Efecto del Paraquat sobre la evolución de los componentes del tapiz.

Por último el componente maleza se comportó de la misma manera que en el caso del Glifosato.

4.1.7.3. Efectos del Arrase

La fracción ocupada por Lotus Rincón entre mayo y julio fue de 5 %, aumentando en octubre-diciembre a un 25 % (Figura 20).

En cuanto a las gramíneas perennes nativas, éstas ocupaban aproximadamente el 65 % del tapiz hasta mediados de junio. En julio descendieron a un 50 % y en octubre-diciembre pasaron a ocupar un 5 a 10 % del tapiz.

Las gramíneas anuales ocuparon desde mayo a junio cerca de un 23 % del área, aumentando levemente en julio (35 %). En octubre llegaron a ocupar el 54 %, descendiendo luego en diciembre a 40 %.

Las malezas presentaron un comportamiento similar al descripto para los herbicidas. Es importante destacar que en la determinación realizada en el mes de diciembre existió un 30 % del tapiz ocupado por la fracción otras.

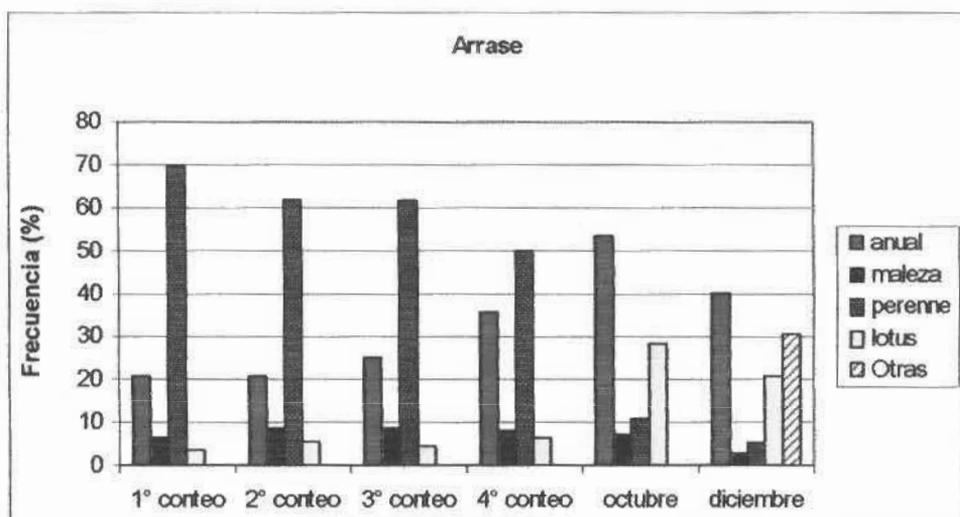


Figura 20: Efecto del Arrase sobre la evolución de los componentes del tapiz.

4.1.7.4. Análisis de los tratamientos previamente descriptos

Analizando los resultados previamente descriptos se observa que existió un efecto de los acondicionamientos sobre la composición botánica del tapiz.

Los acondicionamientos químicos presentaron mayor población de gramíneas anuales y de Lotus Rincón que el tratamiento de arrase. Esto puede deberse a que los herbicidas deprimen y/o matan a las gramíneas perennes lo cual permite el desarrollo y crecimiento de las especies anuales invernales. Este efecto determinó la composición botánica del tapiz durante todo el periodo del experimento.

Entre los tratamientos químicos también existió diferencias en la composición botánica del tapiz. Como se observa el efecto provocado por Glifosato fue para todas las especies más severo que el provocado por Paraquat. Esto seguramente se deba a las características y al modo de acción de cada uno, los cuales ya fueron descriptos en el ítem 4.1.

4.2. EXPERIMENTO 2: IMPLANTACION DE GRAMINEAS INVERNALES EN UN MEJORAMIENTO DE *LOTUS PEDUNCULATUS* CV. MAKU

Con el fin de analizar la implantación de las gramíneas perennes a ser introducidas, se utilizaron dos manejos de acondicionamiento previo del tapiz: disquera y herbicida (Paraquat). Según Bayce et al. (1984), estos manejos consisten en una serie de técnicas aplicadas sobre el tapiz original, destinadas a facilitar los trabajos de siembra y favorecer la implantación y el desarrollo de nuevas plantas.

Es importante destacar que la primera medición debió ser efectuada en este experimento en el mes de diciembre, es decir, seis meses después de la siembra, debido a que la implantación de las gramíneas sembradas fue muy lenta por las particularidades climáticas del año. Los motivos de que se registrara este comportamiento por parte de dichas gramíneas se debería a que la siembra fue tardía (junio), el invierno frío, y la primavera excesivamente seca.

4.2.1. Efecto de los tratamientos previos sobre la composición botánica del mejoramiento

En la Figura 21 y Anexo 13 se observan los efectos de los acondicionamientos previos del tapiz sobre la composición botánica del mismo. Los componentes Lotus Maku, Introducidas, Vulpia y Raigrás mostraron diferencias significativas; pero para Gaudinia, si bien la misma no fue estadísticamente significativa podría ser agrónomicamente importante (Cuadro 11).

Manejo (Disq. vs. Herb.)	
Paspalum dilatatum	0.7277
Gramilla	0.7743
Otras	0.8557
Lotus Maku	0.0386
Vulpia	0.0104
Gaudinia	0.0797
Raygrás	0.0082
Introducidas	0.0069
Malezas	0.9441

Cuadro 11: Resultado del análisis de varianza para los diferentes componentes del tapiz según manejo previo.

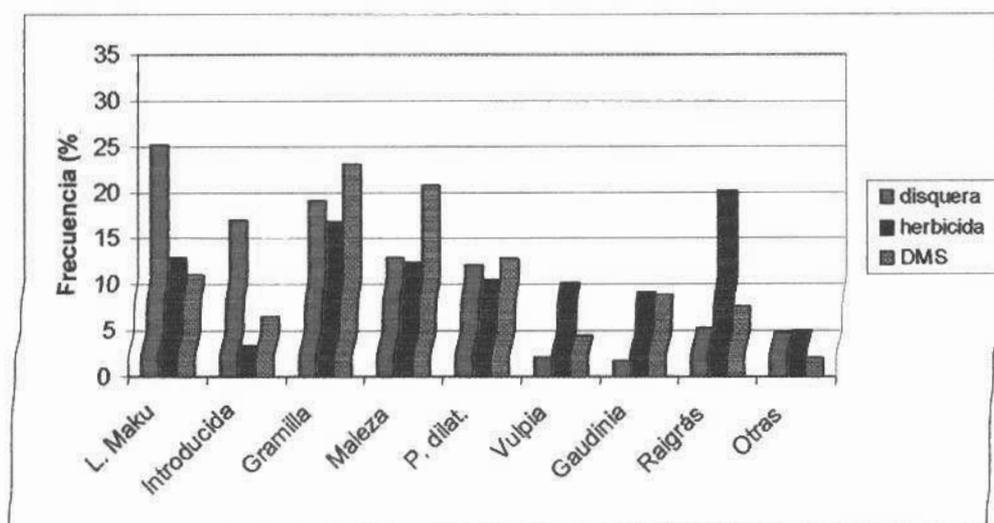


Figura 21: Efecto del acondicionamiento del tapiz sobre la frecuencia de aparición de las gramíneas sembradas y otros componentes del tapiz del mejoramiento.

Así, las especies introducidas se implantaron casi 5 veces más en el tratamiento con disquera ($p < 0.0001$). Este comportamiento se debería a un mejor contacto semilla-suelo, a una mayor penetración del agua en el mismo, y a un posible aumento de su aereación y su actividad bacteriana producto de la mayor agresividad del tratamiento aplicado sobre el suelo. El primer efecto citado aparece como uno de los factores más determinantes en el éxito del establecimiento (Dowling et al., 1971; Campbell y Swain, 1973; Rosengurt, 1981; Muller y Chamblee, 1984); adquiriendo mayor importancia a medida que las condiciones climáticas son más extremas (Cross y Glenday, 1956).

Por su parte, el tratamiento con herbicida provocó un aumento de la frecuencia de las especies anuales espontáneas, lo que genera una mayor competencia por los recursos (principalmente agua) con las especies introducidas. Además, según Davies y Davies (1981) Paraquat se inactiva en contacto con el suelo, pero se mantiene activo luego de la adhesión momentánea con materia orgánica, lo cual en ciertas situaciones puede afectar a las especies sembradas. Cabe recordar que la siembra se efectuó 10 días después de la aplicación del herbicida por lo cual en este caso podría estar afectando a las mismas.

Con relación al comportamiento productivo del Lotus Maku, se observa que su frecuencia de aparición fue un 100 % superior cuando el tapiz fue acondicionado con disquera ($p < 0.0386$). Esto podría deberse a que la herramienta utilizada aumentó el fraccionamiento de los rizomas, afectando su dominancia apical e incrementando la población de yemas de crecimiento.

Sin embargo, la baja población de Lotus registrada cuando se aplicó herbicida se debería a que éste producto puede actuar en forma negativa sobre el crecimiento de esta leguminosa. Esta última observación coincide con Carámbula (1997), quien expresa que Paraquat puede provocar, bajo dosis normales, un marchitamiento de las leguminosas. A su vez, Ashton et al. (1981) afirman que este herbicida causa una rápida desecación del follaje al cual es aplicado, siendo el marchitamiento de las hojas el primer síntoma de esta desecación.

Las especies anuales se encontraron con mayor frecuencia en el tratamiento con herbicida. La mayor proporción de las mismas posiblemente se debió a que Paraquat afectó al Lotus Maku, permitiendo de esta manera el avance de gramíneas anuales invernales nativas (*Vulpia* y *Gaudinia*) y subespontáneas (*Raigrás*).

4.2.2. Comportamiento de las especies introducidas

4.2.2.1. Frecuencia de aparición

En primer término se debe destacar el pobre establecimiento general alcanzado por las gramíneas bajo estudio, para una situación de siembra sobre el tapiz. Esto podría atribuirse a la fecha en que fue sembrado y a las condiciones climáticas registradas luego de la misma. Cabe recordar que la siembra no sólo se realizó a fines de otoño, si no que además el invierno fue frío y que en la primavera existió un importante déficit hídrico. En cuanto a la fecha de siembra, Díaz (1994) afirma que la época óptima para realizar renovaciones sería a comienzos de otoño, período del año en que es de esperar que no se presenten los déficits hídricos que caracterizan al verano, ni las heladas propias del invierno.

En estudios realizados en el área Basáltica (CINVE, 1980) para dos años consecutivos, se observó que el clima fue fundamental para lograr la implantación de las especies introducidas en el tapiz natural y Carámbula et al. (1994), confirman que el efecto año es uno de los factores que más afectan el proceso de implantación; señalando la importancia de la variación entre especies, y destacando que prácticamente es la única variable que escapa al control del productor.

El pobre desempeño de las gramíneas introducidas se podría deber a su escasa adaptación a las siembras en cobertura cuando se las compara con siembras en surcos. En este sentido, Díaz y Moor (1980), señalan que las semillas de gramíneas tienen menor emergencia y vigor de plántulas cuando se siembran en cobertura, y Hart et al. (1968), sostienen que las gramíneas sembradas en cobertura hacen un uso menos eficiente del agua.

Como se mencionó en el punto 4.1., el manejo previo a la pastura fue determinante en el resultado de la introducción de las gramíneas cultivadas. En la Figura 22 y Anexo 14, se observa que el acondicionamiento producido por la disquera tuvo un efecto positivo sobre la germinación, emergencia y establecimiento de las plántulas. Esto concuerda con lo expresado por Risso y Berreta (1996), quienes afirman que para una mejor implantación sería aconsejable el uso de un implemento que remueva parte de la vegetación, facilite el contacto semilla suelo y provoque cierta mineralización de la materia orgánica.

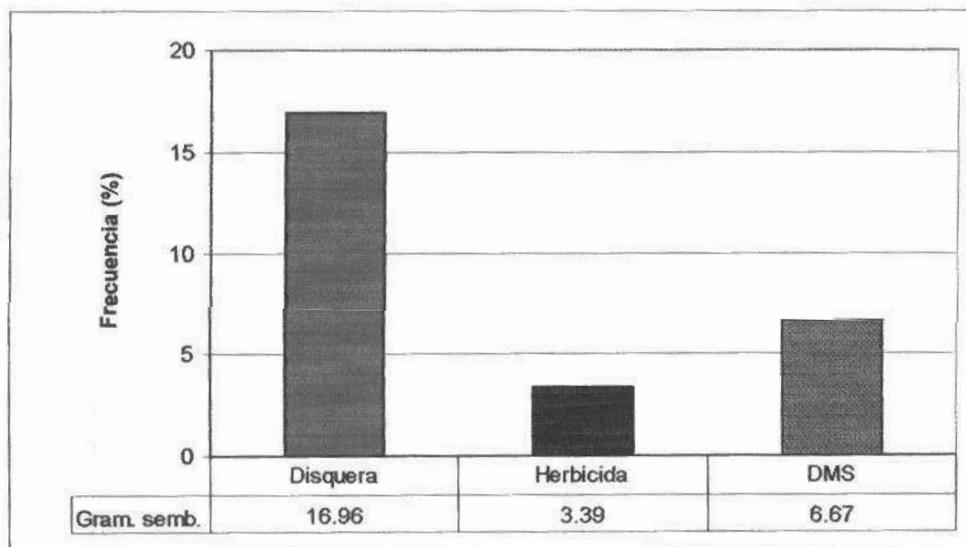


Figura 22: Efecto del acondicionamiento del tapiz sobre la frecuencia de aparición de las gramíneas sembradas.

La frecuencia de aparición de las gramíneas perennes sembradas fue muy irregular tanto entre géneros como dentro de los mismos, por lo que a continuación se presenta un análisis detallado de la misma. Cabe aclarar que debido a la pobre frecuencia de aparición de plántulas en el tratamiento con herbicida (menor a 10 %) no se analizarán los resultados obtenidos.

En la Figura 23 se observa, entre otras cosas, que el género *Dactylis* es el que presenta en promedio mayor frecuencia de aparición, seguido por el género *Bromus* y por último el género *Festuca* (ver contrastes octogonales en Anexo 13).

La superioridad de *Dactylis* sobre *Festuca* ($p < 0.0001$) puede deberse a que el primero es un género de crecimiento inicial más vigoroso produciendo un aumento rápido en el número de macollas, lo que favorece una buena implantación y generalmente un mayor rendimiento en el año de siembra (Carámbula, 1997).

Los motivos por los cuales el género *Dactylis* se destacó frente a los demás podrían ser su buen vigor inicial, buena tolerancia al sombreado y una aceptable implantación en siembras en cobertura (Carámbula y Ayala, 1995 b; Moliterno, 1998).

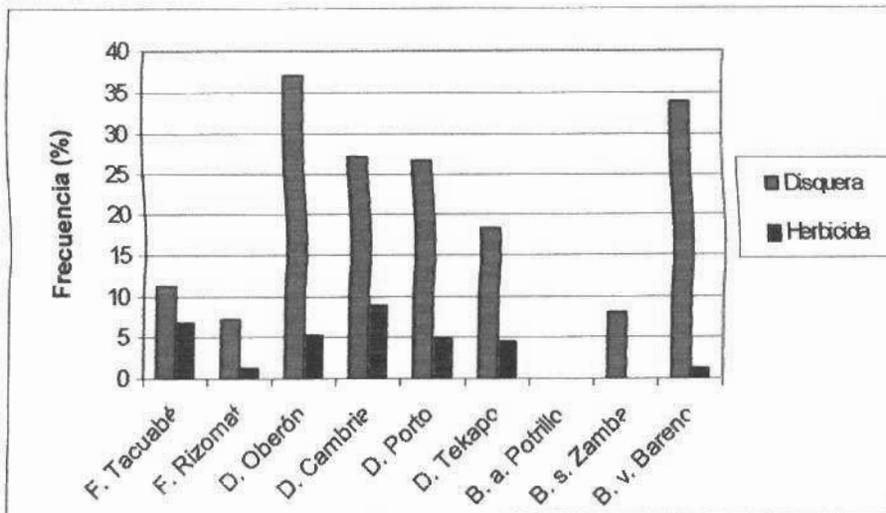


Figura 23: Frecuencia de introducción de las gramíneas sembradas según acondicionamiento del tapiz a los 6 meses de la siembra.

Entre las distintas procedencias de *Dactylis*, el cultivar Oberón fue el que presentó mayor frecuencia de aparición. Esto pudo deberse seguramente a que el mismo posee una muy buena y rápida implantación y buena tolerancia a asociarse con otras especies aún en siembras en cobertura al voleo (García, 1995; Ficha de AGROSAN).

Por otro lado este *Dactylis* presenta mayor capacidad de macollaje que los *Dactylis* cvs. Cambria y Porto; lo que determina plantas mas voluminosas, por lo que el método de conteo utilizado pudo haber repercutido en una mayor frecuencia de aparición.

En lo que refiere al género *Bromus* los resultados son muy dispares según la especie. Es importante destacar el buen comportamiento de la especie *valdiviense* cv. Bareno. Contrariamente, la frecuencia de aparición de la especie *Auleticus* cv. Potrillo fue nula, lo que pudo deberse a que normalmente su implantación es extremadamente lenta (Moliterno, 1998). Otra explicación podría ser, como lo afirma Olmos (1993), que el tapiz fuera demasiado cerrado (5 % de suelo desnudo) lo que dificultaría la implantación en cobertura de esta especie.

Con respecto a *Festuca arundinacea*, en ambos cultivares la frecuencia de introducción fue baja debido a que se trata de una especie de poco vigor inicial lo que le resta capacidad competitiva (Moliterno, 1998). Como consecuencia de esto es fácilmente dominada por especies anuales de crecimiento rápido (Cowan, 1956; Carámbula, 1997). Además posee un muy lento establecimiento y se adapta pobremente a las siembras en cobertura (Carámbula, 1997; Moliterno, 1998).

4.2.2.2. Peso de plántulas

La determinación de esta característica es de fundamental importancia desde que plántulas con buen vigor inicial aseguran un rápido establecimiento y un incremento en su habilidad para competir con la vegetación natural (Termezana y Carámbula, 1971).

Con el objetivo de complementar la información presentada sobre las especies introducidas se obtuvo el peso seco por plántula. El mismo fue en promedio un 29 % superior en disquera que en herbicida (Figura 24).

Sin embargo, es importante destacar que a diferencia de lo ocurrido con la frecuencia de aparición de plántulas, varios cultivares (F. Tacuabé, D. Cambria y B. Bareno) presentaron mayor peso por plántula en el tratamiento con herbicida.

Debido a esta interacción tratamiento al tapiz/cultivar, a continuación se presenta el peso seco por plántula para ambos acondicionamientos previos del tapiz (Figura 24) y para cada cultivar en particular (Figura 25).

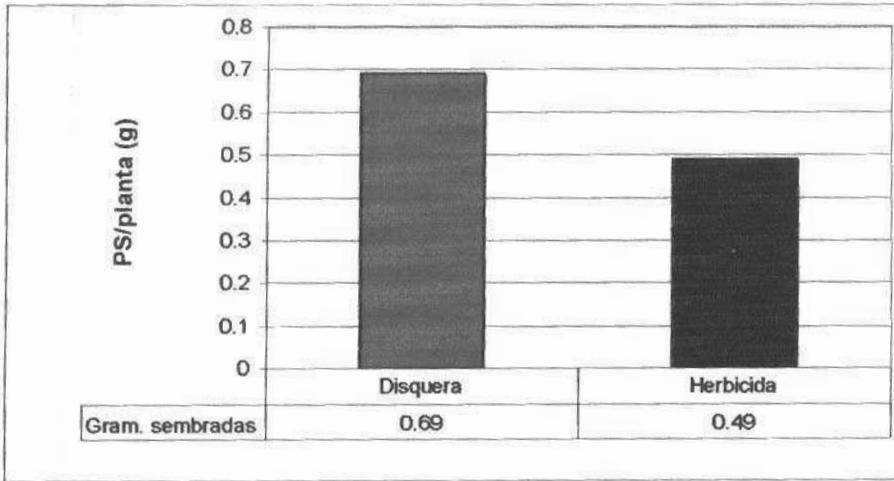


Figura 24: Peso seco/planta promedio de las especies introducidas según tratamiento previo del tapiz.

Los resultados obtenidos muestran que el peso de plántulas fue uniforme en el tratamiento con disquera (entre 4-6.5 g), mientras que en el tratamiento con herbicida fue heterogéneo (entre 1-8 g). Dentro del tratamiento con herbicida se destaca el peso de plántulas de Festuca Tacuabé, Dactylis Cambria y Bromus Barenó.

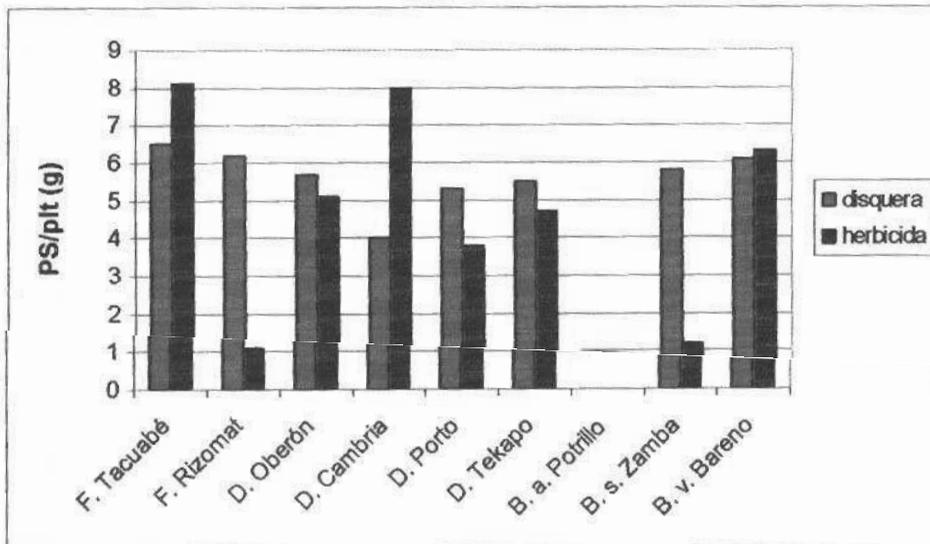


Figura 25: Peso seco/planta de las especies introducidas en los tratamientos con disquera y herbicida.

4.2.2.3. Análisis de la cobertura del suelo

Teniendo en cuenta los manejos aplicados al tapiz se encontraron diferencias significativas en la cobertura del suelo como puede observarse en la Figura 26 y en el Anexo 15.

Como se observa la disquera determinó un aumento de la fracción verde ($p < 0.0001$), mientras que Paraquat tuvo un efecto contrario. Los resultados obtenidos podrían deberse, como ya fue mencionado, a que los tratamientos previos del tapiz determinaron diferencias en la composición botánica del mejoramiento. Es decir, que existe una mayor proporción de gramíneas anuales en el tratamiento con herbicida. Esta mayor proporción se ve reflejada en un elevado porcentaje de restos secos, ya que dichas gramíneas anuales se encontraban en el momento de la determinación (en el mes de diciembre) al final de su ciclo productivo.

Según Carámbula et al. (1994), la mayor proporción de material seco en los tratamientos en que se aplicó herbicida se debió a que el mismo afectó a las especies perennes estivales, las que fueron sustituidas por gramíneas anuales invernales (Gaudinia, Vulpia y Raigrás); las cuales se encontraban en el momento de la determinación al final de su ciclo productivo.

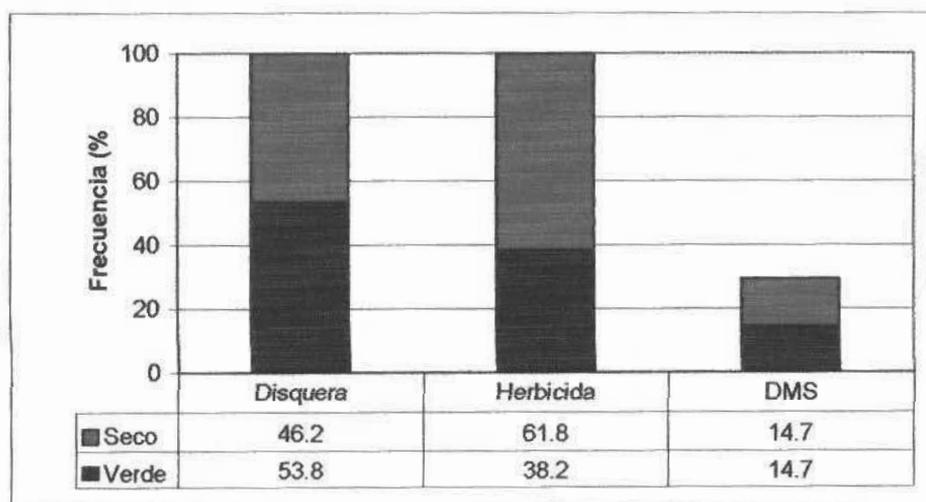


Figura 26: Cobertura del suelo según acondicionamiento del tapiz.

4.2.3. Análisis botánico del tapiz posterior a la sequía según acondicionamiento previo

A los efectos de evaluar el comportamiento de los diferentes componentes del tapiz frente a la sequía se realizó en el mes de marzo una nueva determinación. Los resultados de la misma se presentan a continuación.

4.2.3.1. Especies del mejoramiento.

A casi un año de iniciado el acondicionamiento del tapiz previo a la siembra existieron diferencias significativas para la fracción Lotus Maku. Para las especies introducidas si bien la diferencia no es estadísticamente significativa, podría ser agrónomicamente importante. En ambos casos existió una mayor frecuencia de aparición en el tratamiento con disquera. Para el resto de los componentes del tapiz no se encontraron diferencias significativas (Cuadro 12, Figura 27 y Anexo 16).

	P. dilat.	C. dact.	Otras	L. Maku	G. anual	Introd.	Maleza
Manejo	0.3878	0.4827	0.5075	0.0352	0.3511	0.1015	0.9087

Cuadro 12: Resultado de los contrastes para los componentes del tapiz según acondicionamiento previo.

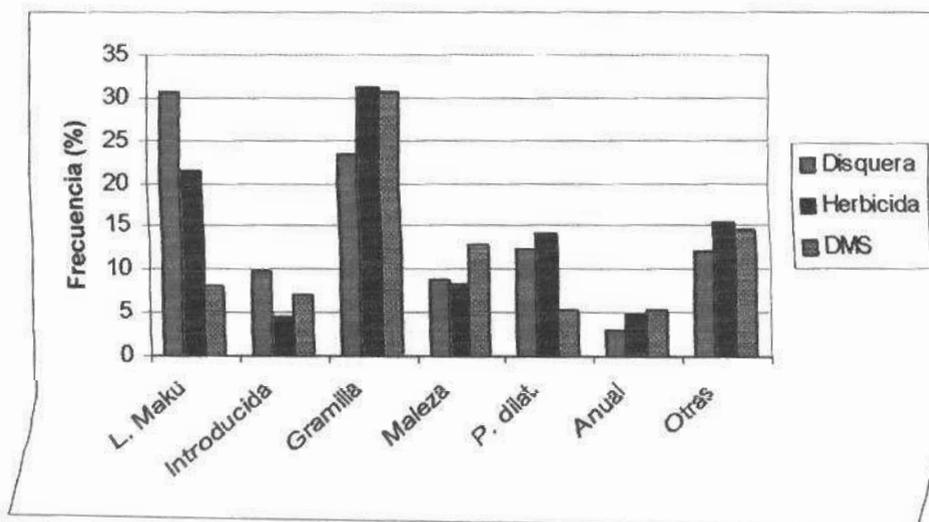


Figura 27: Efecto del acondicionamiento del tapiz sobre la frecuencia de aparición de las gramíneas sembradas y otros componentes del tapiz del mejoramiento.

En cuanto a las diferencias encontradas en la población de Lotus Maku según acondicionamiento previo, estas podrían deberse a que se mantienen las diferencias encontradas en la determinación de diciembre. Si embargo, es importante destacar que los efectos de los tratamientos tienden a disminuir.

Si bien no existen diferencias en la frecuencia de aparición de *Cynodon dactylon* según acondicionamiento previo, es importante resaltar que existe una interacción entre éste componente y las especies introducidas. Como puede observarse en el Anexo 17 en los casos donde existen menos especies introducidas se observa un mayor porcentaje de gramilla. Esto estaría explicado porque al haber pocas especies introducidas la gramilla tuvo menor competencia.

Con respecto a las gramíneas perennes introducidas las mismas serán analizadas con mas detalle en los párrafos siguientes.

4.2.3.2. Comportamiento de las especies introducidas

4.2.3.2.1. Frecuencia de aparición

A continuación se analizan los resultados de frecuencia de aparición de las diferentes gramíneas introducidas según acondicionamiento previo del tapiz (Figuras 28 y 29 y Anexo 18).

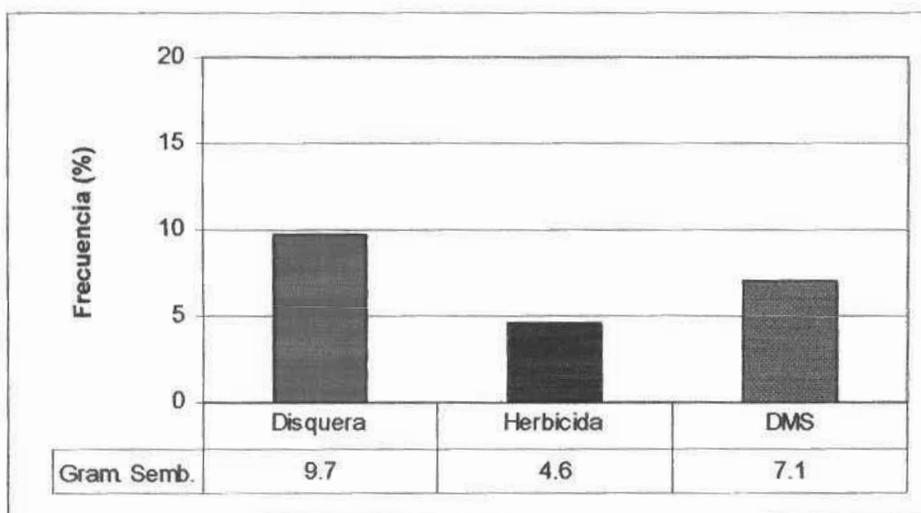


Figura 28: Efecto del acondicionamiento del tapiz sobre la frecuencia de aparición promedio de las gramíneas sembradas.

Es importante destacar que en términos generales existió una frecuencia de aparición menor a 15 %. La excepción a lo antes mencionado son los *Dactylis* cvs. Oberón y Tekapo los cuales para el tratamiento con disquera aparecen cubriendo cerca del 25 % del tapiz.

A grandes rasgos, puede observarse (Figura 28) que la frecuencia de aparición fue mayor en el tratamiento con disquera ($p < 0.1015$). Sin embargo, si se observa la Figura 29, para los casos de *Festuca* cv. Tacuabé y *Dactylis* cv. Cambria ocurrió lo contrario, es decir, que la frecuencia de aparición fue mayor en herbicida.

En cuanto a la frecuencia de aparición de los diferentes géneros se encontraron diferencias significativas entre los mismos, siendo en orden decreciente *Dactylis*, *Festuca* y *Bromus* (ver contrastes octogonales en Anexo 14). Comparando los diferentes géneros se observan diferencias según acondicionamiento previo. Para el acondicionamiento con disquera la frecuencia de aparición fue mayor para el género *Dactylis*, luego el género *Bromus* y por último el género *Festuca*. Para el tratamiento con Paraquat, *Dactylis* fue el que presentó mayor frecuencia, luego *Festuca* y *Bromus*.

Al igual que en diciembre existieron diferencias importantes entre especies y entre cultivares por lo que a continuación se presenta un análisis más detallado de su comportamiento.

En el tratamiento con disquera se destaca el comportamiento de los cultivares Oberón y Tekapo dentro del género *Dactylis* y Bareno dentro del género *Bromus*. Para el acondicionamiento con herbicida se destacan los cultivares Tekapo y Cambria dentro de los *Dactylis* y Tacuabé dentro de las *Festucas*.

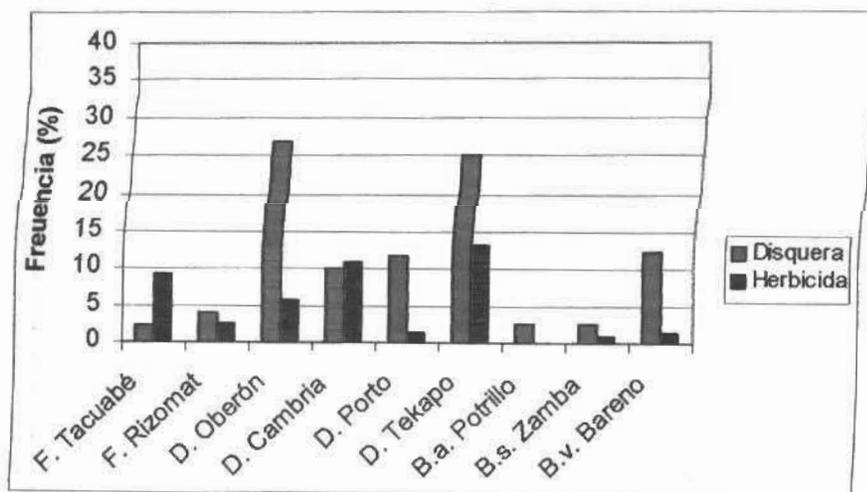


Figura 29: Efecto de los acondicionamientos sobre la frecuencia de aparición de las gramíneas sembradas.

4.2.3.3. Análisis de la cobertura del suelo

No existió diferencias en los porcentajes de verde y seco para los diferentes tratamientos previos del tapiz ($p < 0.8770$). Esto seguramente se deba a los efectos causados por la sequía ocurrida durante la primavera y el verano previos (Figura 30 y Anexo 19).

En ambos casos, la fracción verde (95 %) superó a la fracción ocupada por restos secos (5 %). Esto podría deberse por un lado a la gran capacidad de recuperación de las pasturas luego de finalizada la sequía. Por otro lado, la composición botánica del tapiz estaba constituida por especies como *Cynodon dactylon*, *Lotus Maku* y *Paspalum dilatatum* entre otras, que al momento de la determinación formaban parte de la fracción verde.

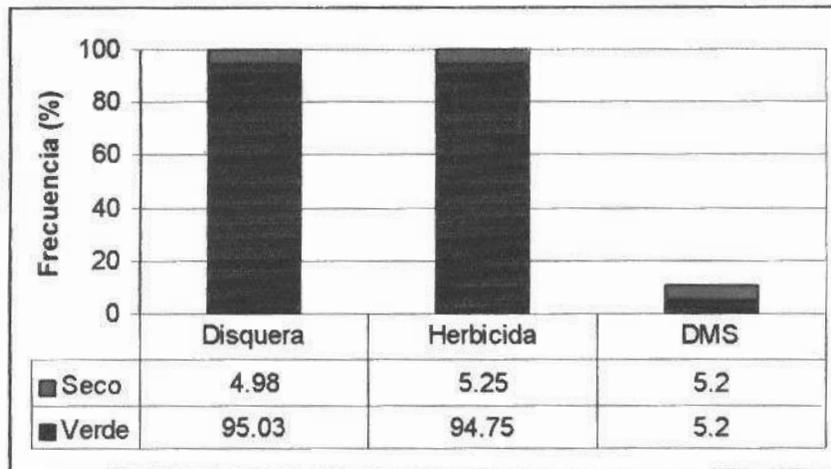


Figura 30: Efectos del acondicionamiento previo del tapiz sobre la cobertura del suelo.

4.2.4. Efectos de la sequía sobre las especies introducidas y la composición botánica

De acuerdo con resultados precedentes resulta importante realizar un análisis de los efectos causados por la sequía ocurrida en primavera- verano. En primer lugar se analizaron los cambios ocurridos en la composición botánica del tapiz y en segundo lugar se analizó el comportamiento de las diferentes especies introducidas.

4.2.4.1. Especies del mejoramiento

Tanto en el tratamiento de disquera como en el de herbicida se observó un aumento en la frecuencia de aparición del Lotus Maku en el mes de marzo con respecto al mes de diciembre (Figura 31 y 32). Esto se debe seguramente a que la misma es una especie rizomatosa lo cual le confiere una buena resistencia frente a condiciones adversas como la sequía. Este resultado concuerda con Carámbula et al. (1994), quienes afirman que si bien es una especie sensible a los déficits hídricos, también es cierto que presenta una buena capacidad de recuperación luego de ocurrido los mismos, demostrando una vez más que las especies rizomatosas presentan una buena resistencia a determinadas adversidades climáticas.

En relación al componente gramilla, el mismo presentó un comportamiento similar al Lotus. Esto se debería a que la misma es una especie estival muy agresiva, principalmente cuando se presentan condiciones de sequía en el verano, lo que genera espacios libres que facilitan su colonización por parte de esta especie.

En la determinación realizada en el mes de marzo, no se encontraron especies anuales invernales debido a que éstas aún no habían germinado. Por su parte el componente malezas no se vio modificado.

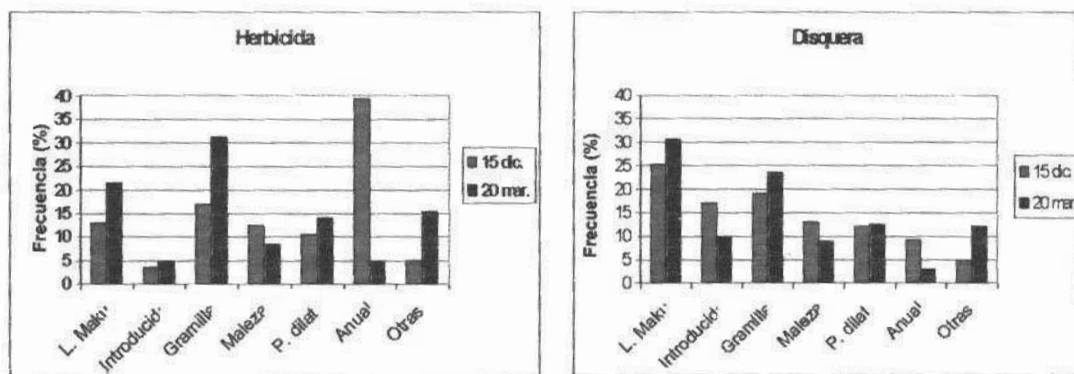


Figura 31 y 32: Efectos de los acondicionamientos previos sobre la frecuencia de aparición de los componentes del mejoramiento determinadas en los meses de diciembre y marzo.

4.2.4.2. Especies introducidas

A continuación se analiza el efecto de la sequía sobre las gramíneas perennes *introducidas*. A grandes rasgos se observa que la misma provocó una disminución en la frecuencia de aparición de la mayoría de ellas.

Para analizar dicho efecto se calculó la diferencia absoluta que surge de la diferencia entre la frecuencia de aparición del mes de marzo y la del mes de diciembre. A continuación se presenta el análisis de los resultados obtenidos.

Como puede observarse en la Figura 33 y Anexo 20, la sequía provocó efectos contrastantes sobre las gramíneas introducidas según el acondicionamiento previo del tapiz. Las diferencias encontradas fueron estadísticamente significativas ($p < 0.010$). Mientras que para el acondicionamiento con disquera la frecuencia de aparición del mes de diciembre fue mayor a la de marzo, para el acondicionamiento con herbicida ocurrió lo contrario.

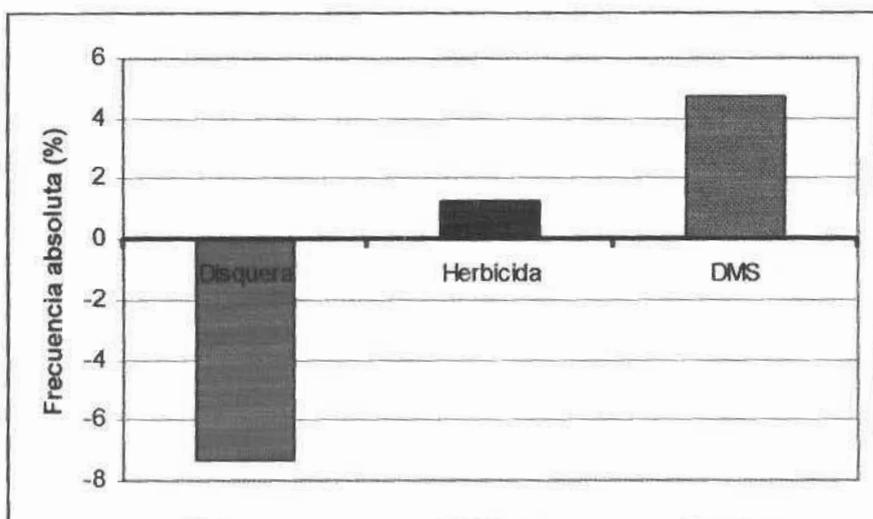


Figura 33: Efecto de los acondicionamientos previos sobre la diferencia absoluta en la frecuencia de aparición de las gramíneas introducidas para los meses de diciembre y marzo.

A su vez como se observa en el Cuadro 13 y en la Figura 36, la sequía causó efectos distintos en las cifras absolutas de frecuencia de aparición para cada una de las gramíneas introducidas, existiendo diferencias significativas entre ellas.

Especie	Media	Grupo	Valor relativo (%)
D. Tekapo	7.16	a	47.2
B. a. Potrillo	0.60	b	266.7
Testigo	0.00	b	0.00
F. Rizomat	-0.86	b c	-23.7
B. s. Zamba	-2.50	b c	-62.3
F. Tacuabé	-3.40	b c d	-38.0
D. Oberón	-4.61	b c d e	-21.8
D. Cambria	-7.13	c d e	-45.1
D. Porto	-8.85	d e	-74.7
B. v. Bareno	-10.80	e	-61.2

Cuadro 13: Diferencias absolutas en la frecuencia de aparición de las distintas gramíneas introducidas y su valor relativo con respecto al mes de diciembre.

Los resultados obtenidos en el tratamiento con disquera podrían deberse a la mayor competencia por agua a la que fueron sometidas las especies introducidas en el mencionado tratamiento. Dicha competencia fue ejercida principalmente por el Lotus Maku, la gramilla y las propias especies introducidas, cuyas frecuencias de aparición fueron en los tres casos mayores que en el tratamiento con herbicida.

Los resultados obtenidos muestran que en términos absolutos, independientemente del acondicionamiento previo, la frecuencia de aparición en el mes de marzo fue mayor que en el mes de diciembre únicamente para el *Dactylis* cv. Tekapo y el *Bromus auleticus* cv. Potrillo.

De manera de tener un análisis más detallado de los efectos causados por la sequía, y debido a que existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.0021$) en la interacción manejo x especie, a continuación se presentan las diferencias absolutas de las distintas gramíneas introducidas según acondicionamiento previo del tapiz (Figura 34).

Como puede observarse, a pesar de no tener datos estadísticos, se puede destacar la disminución en la frecuencia de aparición de las especies bajo el tratamiento con disquera luego de la sequía. Dentro de las mismas las que registraron el mayor descenso fueron *Bromus valdiviense* cv. Bareno, y *Dactylis* cvs. Cambria y Porto.

Para el tratamiento con disquera, es de destacar el aumento en la frecuencia de aparición de plantas de *Dactylis* cv. Tekapo.

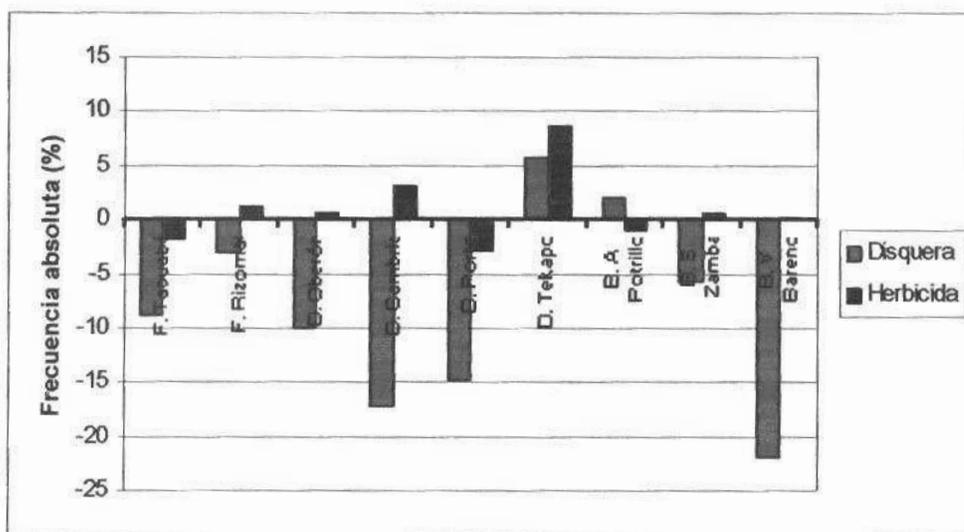


Figura 34: Efecto de los acondicionamientos previos sobre la diferencia absoluta de aparición de las gramíneas introducidas.

De manera de relativizar los datos presentados en la figura anterior, a continuación se presenta la frecuencia de aparición de las gramíneas introducidas para los diferentes tratamientos previos del tapiz en los meses de diciembre y marzo (Figuras 35 y 36).

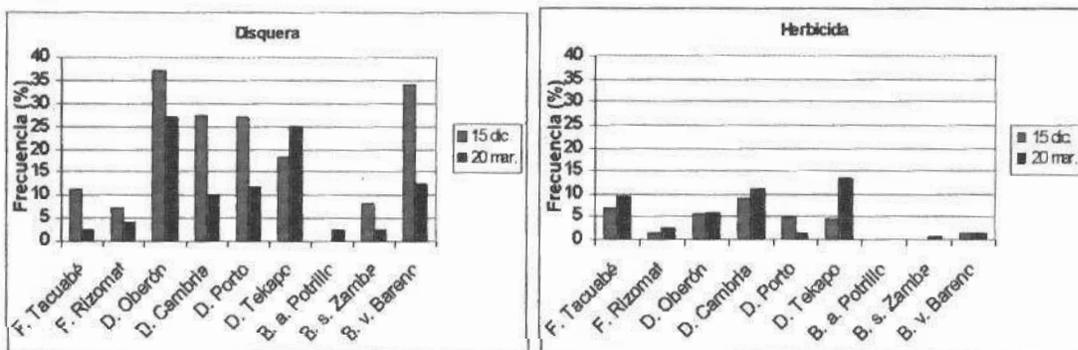


Figura 35 y 36: Efecto de la sequía sobre los componentes del tapiz para los diferentes acondicionamientos previos.

Del análisis de estas figuras se desprende que si bien la sequía causó mayores perjuicios sobre las gramíneas introducidas en el tratamiento con disquera, de cualquier manera el stand de plantas continúa siendo mayor al registrado en el tratamiento con herbicida.

5. CONCLUSIONES

Los resultados del presente trabajo son preliminares ya que representan un año y una localidad, más aún si se considera que la implantación de mejoramientos de campo está fuertemente condicionada por las características climáticas del año. Además el período experimental estuvo caracterizado por un prolongado déficit hídrico que afectó *marcadamente la implantación definitiva del mejoramiento*.

5.1. EXPERIMENTO 1: IMPLANTACION DE GRAMINEAS INVERNALES EN UN MEJORAMIENTO DE *LOTUS SUBBIFLORUS* CV. EL RINCON

La introducción de gramíneas perennes sembradas en cobertura al voleo en un mejoramiento de Lotus Rincón de tercer año no fue posible. Los motivos se deben a efectos del clima y a efectos de la competencia del tapiz, determinado por los diferentes tratamientos de acondicionamiento.

- ◆ En lo que refiere a los efectos del clima, el déficit hídrico ocurrido previo a la siembra (abril–mayo) y el exceso hídrico post siembra (junio) fueron determinantes en el proceso de implantación.
- ◆ Los tratamientos químicos resultaron ser los más agresivos y aunque determinaron una disminución más severa de la competencia, no favorecieron a las gramíneas sembradas. Cuando se compararon los tratamientos químicos entre si Glifosato fue más agresivo que Paraquat.
- ◆ La aplicación de herbicidas provocó una disminución en el rendimiento de forraje hasta los 2-3 meses luego de la aplicación.
- ◆ Los acondicionamientos químicos, comparando con el acondicionamiento de arrase, provocaron un aumento de las gramíneas anuales invernales y del Lotus Rincón y una disminución de las gramíneas perennes. Los efectos provocados por los diferentes tratamientos sobre la composición botánica se mantuvieron a lo largo del período de estudio.
- ◆ Las diferentes frecuencias de corte realizadas como manejo inicial durante el período invernal con el objetivo de disminuir la competencia del tapiz, tampoco tuvieron efectos sobre la implantación de las gramíneas sembradas.
- ◆ Realizar cortes frecuentes (cada 15 días) provocó a corto plazo (2 meses) un aumento en la cantidad de forraje, pero a largo plazo (5 meses) los rendimientos se vieron afectados negativamente.

- ◆ Por otra parte, permitir la acumulación de forraje al realizar cortes aliviados (cada 60 días) provocó a corto plazo (2 meses) un aumento del Lotus Rincón, pero a largo plazo (5 meses) dicho componente se vio perjudicado.

5.2. EXPERIMENTO 2: IMPLANTACION DE GRAMINEAS INVERNALES EN UN MEJORAMIENTO DE *LOTUS PEDUNCULATUS* CV. MAKU

- ◆ El método de acondicionamiento que implicó remoción parcial del suelo, presentó una frecuencia de aparición aproximadamente cinco veces superior al tratamiento con herbicida.
 - ◆ Los métodos de acondicionamiento previo del tapiz, determinaron a su vez cambios en la composición botánica del mismo. Mientras el tratamiento con disquera provocó un aumento significativo en la población de Lotus Maku, el acondicionamiento con herbicida determinó un aumento de las gramíneas anuales nativas y subespontáneas.
 - ◆ La implantación de las gramíneas perennes sembradas fue, en términos generales, pobre. No obstante, la frecuencia de aparición de los tres géneros estudiados fue en orden decreciente *Dactylis*, *Bromus*, *Festuca*.
 - ◆ Los resultados registrados en este trabajo parecen confirmar que el método de siembra en cobertura no sería el más apropiado para introducir gramíneas perennes.
 - ◆ La frecuencia de aparición de las especies sembradas se vio afectada por el déficit hídrico primavera-estival; mostrando una mayor influencia sobre las gramíneas sembradas en el tratamiento con disquera.
 - ◆ El *Dactylis* cv. Tekapo fue el menos afectado por el efecto de la sequía ya que aumentó su frecuencia de aparición independientemente del acondicionamiento previo.
 - ◆ Así mismo, luego de la sequía se observó un incremento de las poblaciones de Lotus Maku y *Cynodon dactylon*.
- E Luego de la prolongada sequía, Lotus Maku demostró un destacable comportamiento de sobrevivencia bajo dichas condiciones.
- E *Cynodon Dactylon*, causa principal de pérdidas de pasturas mejoradas del país, también mostró su capacidad de avance en períodos de sequía.

6. RESUMEN

La inclusión de gramíneas perennes invernales en los mejoramientos de campo de leguminosas es un aspecto fundamental para el aprovechamiento del nitrógeno producido por la actividad simbiótica, la competencia con malezas, la producción invernal y el balance nutritivo de la dieta entre otras. Esta inclusión puede ser conjunta con las leguminosas o posterior a la obtención de un mejoramiento vigoroso. Es en esta última situación que muchas veces existen dificultades para una eficiente y exitosa implantación de las gramíneas.

El objetivo del presente trabajo consistió en la búsqueda de métodos de implantación y especies de gramíneas perennes invernales adaptadas a ser sembradas sobre mejoramientos de campo ya instalados de *Lotus subbiflorus* cv. El Rincón y *Lotus pedunculatus* cv. Maku.

Los experimentos se instalaron en la Unidad Experimental Palo a Pique, INIA Treinta y Tres sobre suelos Argisoles de la Unidad Alférez.

En el experimento sobre Lotus cv. El Rincón, el trabajo de campo fue desarrollado en el período transcurrido entre marzo y diciembre de 1999. El diseño experimental fue inicialmente de parcelas al azar con cuatro repeticiones y posteriormente de parcelas divididas.

Las especies de gramíneas invernales se sembraron sobre el suelo y las mismas fueron *Holcus lanatus* cv. La Magnolia y *Dactylis glomerata* cvs. Oberón y Cambria. Los tratamientos de acondicionamiento del tapiz previo a la siembra fueron: arrasado con cortes, Paraquat (3 lts/ha) y Glifosato (3 lts/ha). Después de la siembra se realizaron manejos de corte con diferentes frecuencias (15, 30 y 60 días) por un período de dos meses.

La implantación de las gramíneas sembradas fue casi nula en este experimento pero se observó un importante efecto de los acondicionamientos y frecuencias de corte sobre la composición botánica del tapiz residente.

Los acondicionamientos químicos en comparación con el acondicionamiento de arrase provocaron un aumento de las gramíneas anuales invernales así como del Lotus Rincón y una disminución de las gramíneas perennes nativas. Dichos efectos se mantuvieron a lo largo del período de estudio.

Cortes aliviados (cada 60 días) provocaron a corto plazo un aumento de Lotus Rincón y una disminución de las gramíneas perennes nativas, mientras que en el largo plazo se registró un aumento en la frecuencia de aparición de las gramíneas perennes y anuales nativas y una disminución del Lotus Rincón.

En el experimento de Lotus Maku, el trabajo de campo se realizó entre mayo de 1999 y marzo de 2000. El diseño experimental fue de parcelas divididas en cuatro bloques al azar. En las parcelas mayores se ubicaron los dos tratamientos de acondicionamiento del tapiz: laboreo mínimo (disquera) y Paraquat (2,5 lts/ha).

En las parcelas menores se ubicaron las distintas especies de gramíneas perennes invernales. Estas fueron *Festuca arundinacea* cvs. Tacuabé y Rizomat; *Dactylis*

glomerata cvs. Oberón, Cambria, Porto y Tekapo; *Bromus cauleticus* cv. Potrillo; *Bromus stamineus* cv. Zamba y *Bromus valdiviense* cv. Barena.

La implantación de las gramíneas perennes sembradas en términos generales fue pobre debido a efectos climáticos adversos. La frecuencia de aparición fue en orden decreciente *Dactylis*, *Bromus* y *Festuca*. Los métodos de acondicionamiento previo generaron diferencias en la implantación inicial siendo más exitoso el tratamiento con disquera.

Los diferentes tratamientos provocaron cambios en la composición botánica. Mientras el acondicionamiento con disquera determinó un aumento de Lotus Maku, el acondicionamiento con herbicida provocó un aumento de las gramíneas anuales. Se encontró un importante efecto diferencial de las condiciones de sequía sobre las diferentes especies y métodos de acondicionamiento.

7. SUMMARY

The inclusion of hibernal perennial gramineus to the leguminous field improvement is a fundamental aspect for the exploitation of Nitrogen produced by symbiotic activities, competition with weeds, the hibernal production and the nutritive balanced diet, among others. This inclusion can be done together with the leguminous or later, in order to obtain a more vigorous improvement. In this last situation the appearance of problems is normal for an efficient and successful implantation of graminous.

The objective of the present activity consists in searching for methods that involve implantation, and hibernal perennial graminous species with the capacity to adapt being sowed upon *Lotus subbiflorus* cv. El Rincón and *Lotus pedunculatus* cv. Maku.

The experiments took place in the Experimental Field "Palo a Pique", INIA Treinta y Tres upon the lands of Argisoles of the Unidad Alférez.

In the experiment with *Lotus* cv. El Rincón the field work was developed in the period between March and December of the year 1999. Initially the experimental design consisted of plot chosen at random with four repetitions and subsequently of divided plots.

Holcus lanatus cv. La Magnolia and *Dactylis glomerata* cvs. Oberón y Cambria were the hibernal graminous species sowed. The previous treatments of the pasture for the preparation of the sown field were the following razed, Paraquat (3 lts/ha) and Glyphosphate (3 lts/ha). After the sowing the cutting took place in different frequencies (15, 30 and 60 days) during two months.

Although it was observed that the implantation of graminous species was almost non-existent in this experiment, it could also be observed the important effect that the treatment and frequencies of cutting had over the botanic composition of the previous pasture.

The chemical treatments compared to those of raze, produced an increase in the annual hibernal graminous and *Lotus* Rincón, and a decrease in the native perennial graminous. These effects maintained themselves along the period of research.

An increase in *Lotus* el Rincon and a decrease of the native perennial graminous was caused by improved cutting (every 60 days), while in the long term an increase of the frequency in which the perennial graminous appeared and a decrease of *Lotus* el Rincón were observed.

In the experiment with *Lotus* Maku, the field work was developed from May 1999 to March 2000. The experimental design was done by dividing plots in four parts at random. On the biggest plots the treatments used for the previous pastures were the minimum quantity of reeving and Paraquat (2,5 lts/ha).

On the smallest plots the different species of perennial graminous were placed. These were *Festuca Arundinacea* cvs. Tacuabé and Rizomat; *Dactylis glomerata* cvs.

Oberón, Cambria, Porto and Tekapo; *Bromus auleticus* cv. Potrillo; *Bromus stamineus* cv. Zamba and *Bromus valdiviense* cv. Bareno.

In general terms the introduction of perennial graminous sowed was poor due to various climatic effects. *Dactylis*, *Bromus* and *Festuca* appeared in this order in decrescent frequency. The methods used for the preparation produced differences in the initial implantation making the minimum quantity of reeving the most successful treatment.

The different treatments produced changes on the botanical composition. While the minimum quantity of reeving determined an increase of Lotus Maku, the preparation with herbicides provoked an increase in the annual graminous. An important differential effect of the conditions of droughts over different species and methods of arrangement was found.

8. BIBLIOGRAFIA

- AMORIM, J.; GONZALES, F. 1986. Evaluación de fuentes por niveles de fósforo en campo natural y con introducción de leguminosas, evaluación de diferentes leguminosas con tres métodos de introducción en el tapiz. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 144p.
- ARRILLAGA, I.; CODURI, G. 1997. Manejo de defoliación de *Lotus pedunculatus* cv. Maku. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 70 p.
- ASHTON, F.; CRAFTS, A. 1981. Mode of action of herbicides. Second edition. United States. John Wiley & Sons. 525 p.
- BAYCE, D.; CALDEYRO, E.; PUPPO, E. 1984. Siembra de gramíneas nativas sobre el tapiz. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 235 p.
- BENTANCOR, C.; GARCIA, S. 1991. Siembra en cobertura: estudio preliminar del comportamiento de varias especies (gramíneas y leguminosas). Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 191 p.
- BERRETTA, E.; RISSO, D. 1996. Mejoramientos de campos. In Curso de actualización sobre manejo y conservación de suelos. Facultad de Agronomía. pp 65-70.
- CAMPBELL, M.; SWAIN, F. 1973. Effect of strength tith and heterogeneity of the soil surface on radicle-entry of surface-sown seeds. J. Br. Grassld Soc. 28: pp 41-50.
- CARAMBULA, M. 1977. Producción y manejo de pasturas sembradas. Montevideo. Hemisferio Sur. 463 p.
- _____. 1978. Producción de pasturas. C.I.A.A.B. Miscelánea N° 18. 266 p.
- _____; COLUCCI, P.; ORCASBERRO, R. 1986. Fortalecimiento de los programas de investigación agropecuaria prioritarios en Uruguay. Nutrición animal y pasturas. Montevideo. 304 p. (Informe final de la Consultoría Técnica de la F.A.O., TCP/URU 45061).
- _____. 1991. Aspectos relevantes para la producción forrajera. INIA. Serie técnica N°19. 46 p.
- _____; AYALA, W.; CARRIQUIRY, E. 1993 (REIMPRESION DE 1995). Caracterización y estrategias de utilización de las pasturas naturales de la región

este. In Campo natural: estrategia invernal, manejo y suplementación. INIA. Actividad de difusión N° 49. pp 1-28.

_____; AYALA, W.; CARRIQUIRY, E. 1994. *Lotus pedunculatus*: adelantos sobre una forrajera que promete. Montevideo, INIA. Serie técnica N° 45. 14 p.

_____. 1995. Mejoramientos extensivos: fundamentos. In Producción y manejo de pasturas. INIA. Serie técnica N°80. pp 241-245.

_____; AYALA, W. 1995 a. Mejoramientos extensivos en la región este: implantación y especies. In Producción y manejo de pasturas. INIA. Serie técnica N° 80. pp 169-175.

_____; AYALA, W. 1995 b. Evaluación productiva de mejoramientos extensivos sobre suelos de lomadas en la región este. In Mejoramientos extensivos: manejo y utilización. INIA. Actividades de difusión N°75. pp 26-35.

_____. E. 1996. Mejoramientos extensivos: fundamentos. Montevideo, INIA. Serie técnica N° 80. pp 241-245.

_____; AYALA, W. E. 1996. Mejoramientos extensivos en la región Este: implantación y especies. Montevideo, INIA. Serie técnica N° 80. pp. 169-176.

_____; BERMUDEZ, R.; AYALA, W. 1996. Introducción de gramíneas en mejoramientos extensivos. INIA. Actividad de difusión 110. Capítulo 2. Pp 7-16. Capítulo 4. pp 34-39.

_____. 1997. Pasturas naturales mejoradas. Montevideo. Hemisferio Sur. 524 p.

_____; BERMUDEZ, R.; AYALA, W. Octubre 1998. Evaluación de gramíneas promisorias para mejoramientos extensivos. INIA. Actividad de difusión N° 172. Cap. 1 pp 1-11.

_____; RISSO, D. 1998. Lotus El Rincón: producción y utilización de mejoramientos. INIA. Montevideo. 32 p.

_____; CASTRILLON, A.; PIREZ, C. 1987. Evaluación de la capacidad de instalarse de especies forrajeras en el campo natural con diferentes tratamientos de laboreo. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 264 p.

_____; CIANELLI, E.; OTTONELLO, E. 1998. Inclusión de gramíneas en mejoramientos extensivos. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 122 p.

- CORNISH, P. 1982. Root development in seedlings of Ryegrass (*Lolium perenne* L.) and (*Phalaris acutata* L.) sown onto the soil surface. *Australian Journal Agric. Research*. 33 (4) pp 65-67.
- CHAPMAN, D.; CAMPBELL, B.; HARRIS, P. 1985. Establishment of ryegrass, cocksfoot, and white clover by oversowing in hill country. 1- Seeding survival and development, and fate of sown seed. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 28: pp 177-189.
- CHARLES, A. 1962. Pasture establishment by surface-sowing methods. *Herbage Abstracts*. 32 (3) pp175-181.
- DAVIES, W., DAVIES, J. 1981. Varying the time of spraying with paraquat or glyphosate before direct drilling of grass and clover sheets with and without calcium peroxide. *Grass and forage science*. 36 (1): pp 65-69.
- DIAZ, J. 1994. Siembra directa en los sistemas agrícolas-pastoriles el litoral. PROVA. Resultados de Proyectos de Variación. (1). pp 7-15
- DOWLING, P.M.; CLEMENTS, R.J.; Mc WILLIAM, J.R. 1971. Establishment and survival of pasture species from seeds sown on the soil surface. *Australian Journal Agric. Research*. 22 (1) pp 61-74.
- ECHEVERRIA, A.; MARQUES, P.1993. Implantación de especies en cobertura sobre campo restablecido (Unidad San Manuel). Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 145 p.
- FERNANDEZ, P.; GARCIA, J.; GARESE, J; RAPPA, M. 1994. Estudios sobre la implantación de mejoramientos en cobertura. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 121 p.
- GARCIA, J.; REBUFFO, M.; FORMOSO, F. 1991. Las forrajeras de La Estanzuela. Montevideo, INIA. 15 p.
- _____. 1995. *Dactylis glomerata* L. INIA LE Oberón. Montevideo, INIA. Boletín de divulgación N° 49. 11 p.
- HILLS, F.J.; LITTLE, T.M. 1976. Métodos estadísticos para la investigación en agricultura. México. Trillas. 270 p.
- LA PAZ, A.; PEREZ, M.; ROBATO, R. 1994. Implantación de especies sembradas en cobertura sobre Basalto. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 148 p.

- MARTINO, D. 1995. El herbicida Glifosato: su manejo más allá de la dosis por hectárea. Montevideo, INIA. Serie técnica N° 61. 26 p.
- MAS, C.; CARAMBULA, M.; BERMUDEZ, R.; AYALA, W.; CARRIQUIRY, E. 1993. *Lotus subhiflorus* cv. El Rincón. INIA. Jornada técnica. 23 p.
- Mc WILLIAM, J.R.; DOWLING, P.M.; CLEMENTS, R.J. 1970. Some factors influencing the germination and early seedling development of pasture plants. Australian Journal Agric. Research. 21 (1) pp 19-32.
- MILLOT, J.C.; RISSO, D.; METHOL, R. 1988. Mejoramientos extensivos. Revista Plan Agropecuario. (Suplemento especial): pp
- MOLITERNO, E. 1998. Características agronómicas de las principales gramíneas forrajeras perennes de uso en Uruguay. Paysandú. Facultad de Agronomía. 5 p.
- OLMOS, F. 1993. *Bromus auleticus*. INIA. Serie técnica N° 35. 30 p.
- RISSO, D. 1994. Siembras en el tapiz: consideraciones generales y estado actual de la información en la zona de suelos sobre Cristalino. In pasturas y producción animal en áreas de ganadería extensiva. INIA. Serie técnica N° 13. pp 71-82.
- _____. BERETTA, E. 1995. Mejoramientos de campo en suelos sobre Cristalino. In producción y manejo de pasturas. INIA. Serie técnica N° 80. pp 193-211.
- ROGERS, D.; CHAMBLEE, D.; MUELLER, J.; CABBELL, W. 1983. Fall sod-seeding of Ladino Clover into Tall Fescue as influenced by time of seeding, and grass and insect suppression. Agronomy Journal 75. pp 1041-1046.
- SPANGEMBERG, G. 1930. Normas a observar en el mejoramiento de nuestras pasturas naturales. Facultad de Agronomía. Uruguay. N° 3. pp 311-402.
- TERMEZANA, A.; CARAMBULA, M. 1971. Proyecto Basalto; Estudios en forrajeras. Montevideo, facultad de Agronomía. 107 p.
- UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA (URUGUAY) FACULTAD DE AGRONOMIA. 1995. Prácticos del curso de Agrometeorología. Montevideo, Facultad de Agronomía. 55 p.
- WHITE, J. 1971. Mejoramiento de pasturas montañosas. In Las pasturas y sus plantas. Langer, R.. Montevideo. Hemisferio Sur. pp 309-350.

ZANONIANI, R. 1997. Leguminosas forrajeras en el Uruguay del género Lotus. Paysandú. Facultad de Agronomía. 5 p.

9. ANEXOS

ANEXO 1: Heliofanía relativa en el año de siembra (1999) y promedio para el período 1972-99

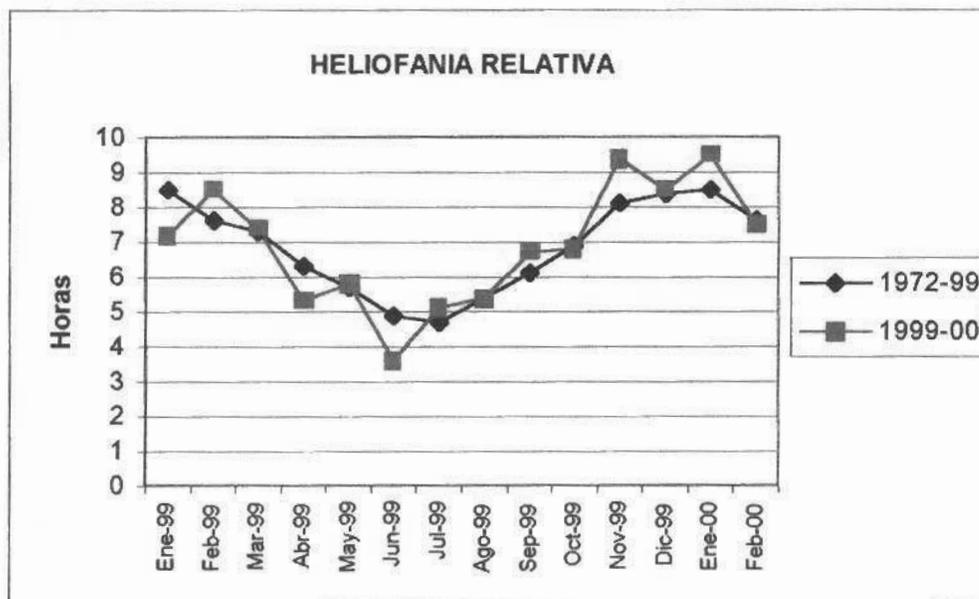


Figura 37: Heliofanía relativa en el año de siembra (1999) y promedio para el período 1972-99

NEXO 2: Número de días con precipitaciones para el año de siembra (1999) y promedio del período 1972-99

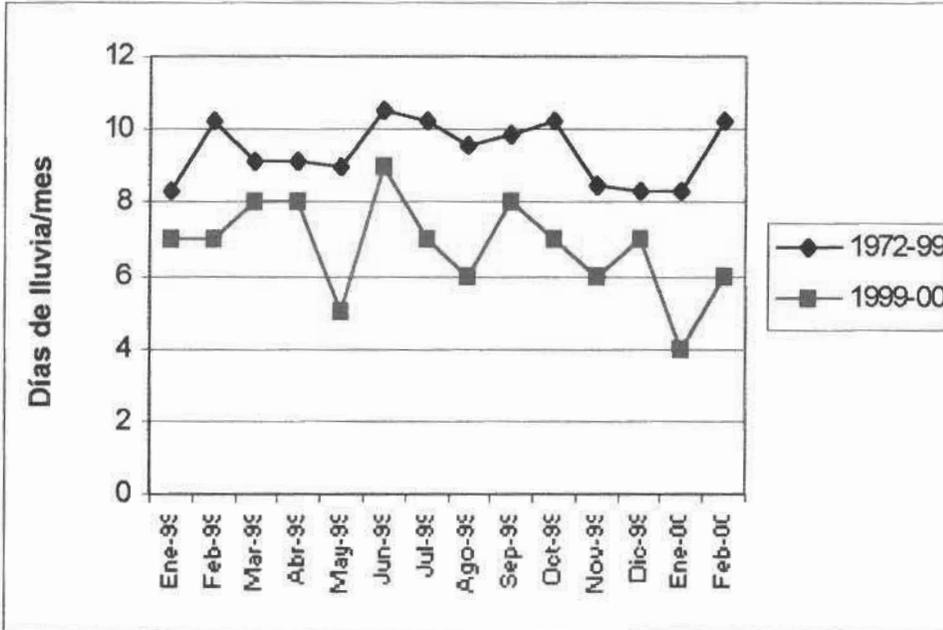


Figura 38: Número de días con precipitaciones para el año de siembra (1999) y promedio del período 1972-99

ANEXO 3: Evaporación del tanque A en el año de siembra (1999) y promedio para el período 1972-1999

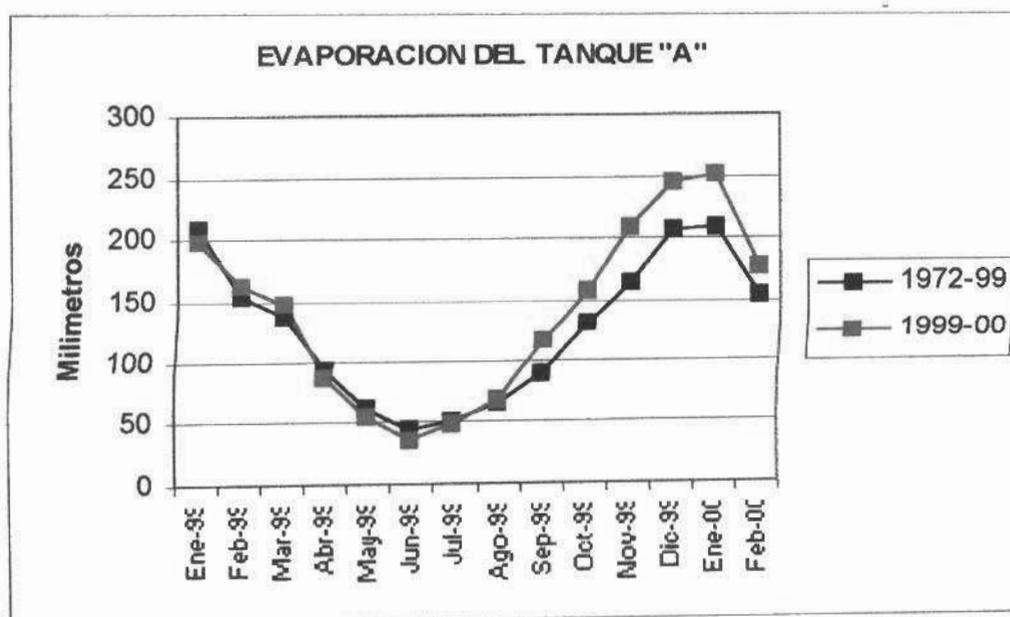


Figura 39: Evaporación del tanque A en el año de siembra (1999) y promedio para el período 1972-1999

ANEXO 4: Descripción del método de Mc Intyre

Dicho método consiste en tirar tres veces un cuadro de 50 x 10 cm., el cual tiene dentro de sí tres cuadrados de 10 x 10 cm. Las etapas a cumplir son las siguientes:

1. Se decide si se va a contar el cuadrado que tenga alta, media o baja población de plantas.
2. Se tira el cuadro.
3. Se observa la población en cada cuadrado.
4. Se cuenta en el que se había decidido previamente.

Se repiten los pasos hasta obtener el conteo de las tres poblaciones.

ANEXO 5: Determinación de la cobertura del suelo realizada el 22 de abril

COMPONENTE: Fracción seco

Fuente de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	311.64	.	.
METODO	9	1632.81	.	.
REP*METODO	27	106.36	.	.
TESTIGO VS RESTO	1	1713.04	16.11	0.0004
HOLCUS VS RESTO	1	267.19	2.51	0.1246
OBERON VS CAMBRIA	1	39.27	0.37	0.5485
ARRASE VS RESTO	1	8565.22	80.53	0.0001
PARAQ VS GLIF	1	3924.48	36.90	0.0001
HOLCUS VS OTRAS, ARR	1	133.59	1.26	0.2723
OBE VS CAM, ARRASE V	1	19.63	0.18	0.6709
HOLCUS VS OTRAS, PQ	1	4.50	0.04	0.8385
OBERON VS CAMB, PQ V	1	28.35	0.27	0.6098

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	especie
A	61.350	4
A	56.850	7
BA	50.350	10
BC	37.000	3
C	28.000	6
C	26.825	9
D	10.675	5
D	10.675	8
D	10.675	1
D	10.675	2

DMS=14.963

Nota:

Tratamiento 1: Testigo

Tratamiento 2,5,8: Arrasado

Tratamientos 3,6,9: Paraquat

Tratamientos 4,7,10: Glifosato

COMPONENTE: Fracción verde

Fuente de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	276.90	-	-
METODO	9	1645.32	-	-
REP*METODO	27	107.84	-	-
TESTIGO VS RESTO	1	1742.40	16.16	0.0004
HOLCUS VS RESTO	1	256.51	2.38	0.1347
OBBERON VS CAMBRIA	1	39.27	0.36	0.5513
ARRASE VS RESTO	1	8712.00	80.78	0.0001
PARAQ VS CLIF	1	3686.21	36.03	0.0001
HOLCUS VS OTRAS, ARR	1	128.25	1.19	0.2851
ODE VS CAM, ARRASE V	1	19.63	0.18	0.6730
HOLCUS VS OTRAS, PQ	1	1.80	0.02	0.8981
OBBERON VS CAMB, PQ V	1	21.85	0.20	0.6562

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	especie
A	89.325	1
A	89.325	2
A	89.325	5
A	89.325	8
B	72.825	9
B	71.325	6
CB	63.000	3
CD	49.325	10
D	43.150	7
D	38.325	4

DMS 15.067

Introducción de gramíneas en mejoramientos extensivos de leguminosas

COMPONENTE: Fracción desnudo

Fuente de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	1.08	.	.
METODO	9	0.22	.	.
REP*METODO	27	0.22	.	.
TESTIGO VS RESTO	1	0.12	0.54	0.4670
HOLCUS VS RESTO	1	0.10	0.46	0.5055
OBERON VS CAMBRIA	1	0.00	0.00	0.9658
ARRASE VS RESTO	1	0.60	2.72	0.1106
PARAQ VS GLUF	1	0.08	0.37	0.5495
HOLCUS VS OTRAS, ARR	1	0.05	0.23	0.6371
OBE VS CAM, ARRASE V	1	0.00	0.00	0.9758
HOLCUS VS OTRAS, PQ	1	0.58	2.63	0.1163
OBERON VS CAMB, PQ V	1	0.45	2.05	0.1638

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	especie
A	0.6750	6
A	0.3250	9
A	0.3250	4
A	0.3250	10
A	0.0000	3
A	0.0000	5
A	0.0000	7
A	0.0000	8
A	0.0000	1
A	0.0000	2

DMS: 0.6841

ANEXO 6: Población de Lotus Rincón (promedio) cuantificada por el método de McIntyre

F. de variación	GL	Cuad medio	F Value	Pr > F
REP	3	1938720	.	.
METODO	9	558202	.	.
REP*METODO	27	560051	.	.
TENTIGO VS RESTO	1	2592.10	0.00	0.9463
HOLCUS VS RESTO	1	15.12	0.00	0.9959
OBERON VS CAMBRIA	1	655732.04	1.17	0.2888
ARRASE VS RESTO	1	654368.00	1.17	0.2893
PARAQ VS GLIF	1	53770.66	0.10	0.7590
HOLCUS VS OTRAS, ARR	1	1784896.00	3.19	0.0855
OBE VS CAM, ARRASE V	1	167324.08	0.30	0.5891
HOLCUS VS OTRAS, PQ	1	1701780.08	3.04	0.0927
OBERON VS CAMB, PQ V	1	3364.00	0.01	0.9388

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	METODO
A	1975.0	3
BA	1666.8	10
BA	1641.8	8
BA	1425.3	7
BA	1316.5	4
BA	1300.0	1
BA	1166.5	9
BA	1075.0	5
BA	983.0	6
B	691.8	2

DMS=1085.8

ANEXO 7. Matriz de varianzas acumulada al final de los periodos de corte

F de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
TR	2	194777.1	2.55	0.0802
ESP	9	389200.4	2.83	0.0070
TR*ESP	18	163111.2	0.17	0.7917
MAN	2	2322002.4	60.56	0.0001
MAN*MAN	18	126259.0	2.13	0.0157
R VS C, D VS E VS F VS G VS H VS I VS J	2	7051.3	0.05	0.8128
S VS L, D VS E VS F VS G VS H VS I VS J	1	419514.2	1.00	0.0884
A VS B VS C	2	1289257.3	40.62	0.0001
B VS C	1	640148.7	21.33	0.0002
E VS F VS G VS H VS I VS J	2	1192671.8	21.56	0.0001
H VS I VS R VS S VS T	1	4981.2	0.45	0.5192
D VS E VS F VS G VS H VS I VS J	2	14751.0	0.14	0.9116
ARRAS VS RENTO	1	1282932.3	16.57	0.0002
E VS F VS G	2	152732.3	1.62	0.2111
H VS I VS R VS S VS T, ARRAS	1	7061.3	0.07	0.7906
D VS E VS F VS G VS H VS I VS J, ARRAS V	2	82234.7	0.65	0.4751
D VS E VS R VS S VS T, E VS F VS G	1	2486.3	0.23	0.6301
D VS E VS F VS G VS H VS I VS J, E VS F VS G	1	14633.0	0.14	0.7085

CV=20.1763 Y CIA=141130.6

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Especie
A	1114.3	1
CA	1507.3	3
BA	1517.3	3
EAC	1540.1	3
BD	1338.1	4
BC	1330.1	7
D	1362.0	10
F	1283.1	1
G	1363.7	6
E	1395.1	1

DMS=128.33

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Manejo
A	1360.55	1
B	1476.15	2
C	1510.55	3

DMS=103.70

Notes:
 1: corte cada 15 días
 2: corte cada 19 días
 3: corte cada 20 días

ANEXO 8: Análisis botánico del tapiz realizado el 5 de julio

COMPONENTE: Gramínea Anual

F de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	1304.97	13.54	0.0001
REP	9	3007.60	31.21	0.0001
REP*ESP	27	351.52	3.65	0.0001
MAN	2	107.85	1.12	0.3332
ESP*MAN	18	112.15	1.16	0.3190
B VS C, HOLC VS REST	1	15.28	0.16	0.6919
B VS C, DOB VS DCAM,	1	2.47	0.03	0.8732
A VS RESTO	1	86.16	0.77	0.3923
B VS C	1	129.54	1.16	0.2967
TESTIGO VS RESTO	1	5033.66	14.32	0.0008
HOLC VS RESTO	1	1650.04	4.69	0.0393
DOB VS DCAM	1	30.16	0.09	0.7718
ARRAS VS RESTO	1	13944.26	39.67	0.0001
PQ VS GLI	1	6221.70	17.70	0.0003
HOLC VS RESTO, ARRAS	1	94.92	0.27	0.6075
DOB VS DCAM, ARRAS V	1	77.29	0.22	0.6429
HOLC VS RESTO, PQ VS	1	15.01	0.04	0.8378
DOB VS DCAM, PQ VS G	1	1.36	0.00	0.9507

CV=19.81491

MEDIA=49.538

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Especie
A	71.900	7
A	71.392	10
BA	63.792	4
BC	52.492	9
BC	52.325	6
C	46.492	3
DC	41.442	8
DC	37.217	5
D	30.108	1
D	28.225	2

DMS=15.705

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Manejo
A	51.410	3
A	48.865	2
A	48.340	1

DMS=4.3905

COMPONENTE: Maleza

F de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	61.33	3.85	0.0137
ESP	9	44.63	2.80	0.0082
REP*ESP	27	40.31	2.53	0.0014
MAN	2	4.46	0.28	0.7564
ESP*MAN	18	9.60	0.60	0.8832
B VS C, HOLC VS REST	1	26.14	1.64	0.2049
B VS C, DOB VS DCAM,	1	2.47	0.16	0.6948
A VS RESTO	1	7.63	0.80	0.3843
B VS C	1	1.30	0.14	0.7171
TESTIGO VS RESTO	1	15.31	0.38	0.5420
HOLC VS RESTO	1	28.09	0.70	0.4112
DOB VS DCAM	1	53.90	1.34	0.2577
ARRAS VS RESTO	1	15.25	0.38	0.5436
PQ VS GLT	1	82.34	2.04	0.1644
HOLC VS RESTO, ARRAS	1	1.93	0.05	0.8283
DOB VS DCAM, ARRAS V	1	45.67	1.13	0.2966
HOLC VS RESTO, PQ VS	1	139.04	3.45	0.0742
DOB VS DCAM, PQ VS G	1	20.15	0.50	0.4856

CV=45.54001

MEDIA= 8.762

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Especie
A	11.617	9
BA	10.392	4
BA	9.833	1
BA	9.717	6
BA	9.608	8
BA	9.100	2
BA	8.600	3
BA	6.908	7
B	6.217	10
B	5.625	5

DMS=5.3186

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Manejo
A	9.067	3
A	8.812	2
A	8.405	1

DMS=1.7847

COMPONENTE: Gramínea Peronne

F de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	815.23	8.36	0.0001
ESP	9	3951.15	40.52	0.0001
REP*ESP	27	170.40	1.75	0.0371
MAN	2	983.43	10.09	0.0002
ESP*MAN	18	174.08	1.79	0.0489
B VS C, HOLA VS RESTO	1	111.15	1.14	0.2899
B VS C, DOB VS DCAM,	1	195.52	2.01	0.1619
A VS RESTO	1	845.62	4.86	0.0408
B VS C	1	1121.25	6.44	0.0206
TESTIGO VS RESTO	1	5777.78	33.91	0.0001
HOLA VS RESTO	1	1716.47	10.07	0.0037
DOB VS DCAM	1	411.36	2.41	0.1319
ARRAS VS RESTO	1	21634.01	126.96	0.0001
PQ VS GLT	1	4905.45	28.79	0.0001
HOLA VS RESTO, ARRAS	1	39.48	0.23	0.6341
DOB VS DCAM, ARRAS V	1	255.46	1.50	0.2314
HOLA VS RESTO, PQ VS	1	789.61	4.63	0.0404
DOB VS DCAM, PQ VS G	1	30.72	0.18	0.6745

CV: 30.58664

MEDIA: 32.283

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Especie
A	56.833	2
A	53.100	1
BA	51.617	5
BC	41.508	8
C	37.933	3
D	25.217	6
ED	21.500	9
E	12.058	4
E	11.792	7
E	11.275	10

DMS=10.935

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Manejo
A	36.038	1
A	34.150	2
B	26.663	3

DMS=4.4166

COMPONENTE: Lotus Rincón

F de variación	GL	Cnad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	59.20	1.70	0.1760
ESP	9	135.14	3.89	0.0006
REP*ESP	27	77.33	2.22	0.0052
MAN	2	363.46	10.35	0.0001
ESP*MAN	18	46.66	1.34	0.1958
B VS C, HOLC VS RESTO	1	2.34	0.07	0.7960
B VS C, DOB VS DCAM,	1	117.81	3.39	0.0706
A VS RESTO	1	288.42	6.18	0.0230
B VS C	1	438.51	9.40	0.0067
TESTIGO VS RESTO	1	81.54	1.05	0.3135
HOLC VS RESTO	1	38.08	0.49	0.4888
DOB VS DCAM	1	56.00	0.72	0.4023
ARRAS VS RESTO	1	625.60	8.09	0.0084
PQ VS GLI	1	0.10	0.00	0.9703
HOLC VS RESTO, ARRAS	1	4.04	0.05	0.8208
DOB VS DCAM, ARRAS V	1	0.14	0.00	0.9656
HOLC VS RESTO, PQ VS	1	410.73	5.31	0.0291
DOB VS DCAM, PQ VS G	1	0.003	0.00	0.9948

CV=62.62622

MRDEA=9.415

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Especie
A	14.400	9
BA	13.775	4
BAC	12.717	6
BAC	11.137	10
BAC	9.400	7
BAC	7.458	8
BC	6.942	1
BC	6.942	3
C	5.833	2
C	5.567	5

DMS=7.3663

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Mancjo
A	12.853	3
B	8.170	2
B	7.223	1

DMS=2.6373

ANEXO 9: Rendimiento de materia seca el 20 de octubre

F de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	595903.0	6.23	0.0010
ESP	9	275539.8	2.87	0.0069
REP*ESP	27	300821.0	3.13	0.0001
MAN	2	799788.9	8.33	0.0006
ESP*MAN	18	212724.6	2.22	0.0113
B VS C, HOLC VS RESTO	1	1611498.3	16.79	0.0001
B VS C, DOB VS DCAM,	1	0.0	0.00	1.0000
A VS RESTO	1	1466406.6	6.89	0.0172
B VS C	1	133171.2	0.63	0.4391
TESTIGO VS RESTO	1	57101.4	0.19	0.6665
HOLC VS RESTO	1	256335.5	0.85	0.3641
DOB VS DCAM	1	55722.3	0.19	0.6703
ARRAS VS RESTO	1	101964.1	0.34	0.5653
PQ VS GLI	1	385003.1	1.28	0.2679
HOLC VS RESTO, ARRAS	1	27106.6	0.09	0.7663
DOB VS DCAM, ARRAS V	1	1444403.3	4.80	0.0372
HOLC VS RESTO, PQ VS	1	28392.2	0.09	0.7610
DOB VS DCAM, PQ VS G	1	123830.0	0.41	0.5265

CV=12.48567 MEDIA=2451.308

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Especie
A	2709.0	5
A	2631.0	9
A	2587.9	6
A	2558.3	10
A	2546.8	1
A	2487.8	3
A	2397.7	4
A	2330.0	2
A	2312.0	7
A	2252.8	8

DMS=459.43

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Manejo
A	2600.28	3
A	2518.68	2
B	2324.98	1

DMS=138.57

ANEXO 10: Análisis botánico del tapiz realizado el 15 de diciembre

COMPONENTE: *Paspalum notatum*

Fuente de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	2.5	.	.
METODO	9	1.8	.	.
REP*METODO	27	43.8	.	.
TERTIGO VS RESTO	1	16.0	8.76	0.0063
HOLCUS VS RESTO	1	0.1	0.06	0.8092
DO VS DC	1	0.0	0.00	1.0000
ARRASE VS RESTO	1	0.1	0.06	0.8092
PARAQ VS GLEP	1	0.0	0.00	1.0000
HOLCUS VS OTRAS, ARR	1	0.2	0.12	0.7329
DO VS DC, ARRASE VS	1	0.0	0.00	1.0000
HOLCUS VS OTRAS, PAR	1	0.0	0.00	1.0000
DO VS DC, PARAQ VS G	1	0.0	0.00	1.0000

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	especie
A	2.1500	1
AB	0.3500	2
B	0.0000	3
B	0.0000	4
B	0.0000	5
B	0.0000	6
B	0.0000	7
B	0.0000	8
B	0.0000	9
B	0.0000	10

DMS=1.9633

COMPONENTE: Axonopus affinis

Fuente de variacion	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	0.049	.	.
METODO	9	0.049	.	.
REP*METODO	27	0.049	.	.
TESTIGO VS RESTO	1	0.005	0.1	0.7415
HOLCUB VS RESTO	1	0.108	2.22	0.1476
DO VS DC	1	0.000	0.00	1.0000
ARRASE VS RESTO	1	0.108	2.22	0.1476
PARAQ VS GLIE	1	0.000	0.00	1.0000
HOLCUB VS OTRAS, ARR	1	0.217	4.44	0.0444
DO VS DC, ARRASE VS	1	0.000	0.00	1.0000
HOLCUB VS OTRAS, PAR	1	0.000	0.00	1.0000
DO VS DC, PARAQ VS G	1	0.000	0.00	1.0000

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

GRUPO	MEDIA	ESPECIE
A	0.3500	2
B	0.0000	1
B	0.0000	3
B	0.0000	4
B	0.0000	5
B	0.0000	6
B	0.0000	7
B	0.0000	8
B	0.0000	9
B	0.0000	10

DMS 0.3212

Introducción de gramíneas en mejoramientos extensivos de leguminosas

COMPONENTE: Paspalum dilatatum

Fuente de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	128.4	.	.
METODO	9	69.5	.	.
REP*METODO	27	23.9	.	.
TESTIGO VS RESTO	1	62.2	2.60	0.1186
BOLCUS VS RESTO	1	91.8	3.83	0.0607
DO VS DC	1	6.9	0.29	0.5950
ARRASE VS RESTO	1	50.0	2.09	0.1601
PARAQ VS GLIF	1	196.0	8.18	0.0081
BOLCUS VS OTRAS, ARR	1	6.3	0.27	0.6102
DO VS DC, ARRASE VS	1	110.7	4.62	0.0407
BOLCUS VS OTRAS, PAR	1	86.1	3.60	0.0687
DO VS DC, PARAQ VS G	1	15.4	0.64	0.4296

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	especie
A	11.075	3
A	8.225	5
B	7.850	1
BAC	6.775	2
BAC	5.000	9
BC	1.075	8
DC	1.075	6
C	0.000	4
C	0.000	7
C	0.000	10

DMS 7.1017

COMPONENTE: Cynodon dactylon

Fuente de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	0.88	.	.
METODO	9	0.69	.	.
REP*METODO	27	0.88	.	.
TESTIGO VS RESTO	1	0.99	1.12	0.2983
HOLCUS VS RESTO	1	2.88	3.26	0.0820
DO VS DC	1	0.00	0.00	1.0000
ARRASE VS RESTO	1	0.72	0.82	0.3743
PARAQ VS GLEF	1	0.08	0.09	0.7633
HOLCUS VS OTRAS, ARR	1	1.44	1.63	0.2123
DO VS DC, ARRASE VS	1	0.00	0.00	1.0000
HOLCUS VS OTRAS, PAR	1	0.16	0.19	0.6704
DO VS DC, PARAQ VS G	1	0.00	0.00	1.0000

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	especie
A	1.0750	3
A	0.7250	4
A	0.7250	1
A	0.0000	2
A	0.0000	5
A	0.0000	6
A	0.0000	7
A	0.0000	8
A	0.0000	9
A	0.0000	10

DMS 1.3627

COMPONENTE: Otras

<i>Puente de variación</i>	<i>GL</i>	<i>Cuad medio</i>	<i>Valor de F</i>	<i>Pr > F</i>
REP	3	43.16	.	.
METODO	9	735.49	.	.
REP*METODO	27	56.75	.	.
TESTIGO VS RESTO	1	857.78	15.11	0.0006
HOLCUS VS RESTO	1	29.38	0.52	0.4779
DO VS DC	1	2.94	0.05	0.8217
ARRASE VS RESTO	1	4691.57	82.67	0.0001
PARAQ VS GLIF	1	768.40	13.54	0.0010
HOLCUS VS OTRAS, ARR	1	150.47	2.65	0.1151
DO VS DC, ARRASE VS	1	45.63	0.80	0.3778
HOLCUS VS OTRAS, PAR	1	52.08	0.92	0.3466
DO VS DC, PARAQ VS G	1	21.16	0.37	0.5466

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	especie
A	36.075	2
A	30.000	1
A	29.625	8
BA	26.425	5
BC	16.050	6
DC	11.100	9
DCE	9.300	3
DE	2.250	4
DE	0.350	7
E	0.000	10

DMS-10.93

COMPONENTE: Lotus Rincón

Fuente de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	351.88	.	.
METODO	9	153.46	.	.
REP*METODO	27	64.97	.	.
TESTIGO VS RESTO	1	47.16	0.73	0.4017
HOLCUS VS RESTO	1	79.17	1.22	0.2794
DO VS DC	1	37.25	0.57	0.4555
ARRASE VS RESTO	1	897.46	13.81	0.0009
PARAQ VS GLIF	1	149.00	2.29	0.1415
HOLCUS VS OTRAS, ARR	1	16.87	0.26	0.6144
DO VS DC, ARRASE VS	1	74.75	1.15	0.2929
HOLCUS VS OTRAS, PAR	1	5.95	0.09	0.7645
DO VS DC, PARAQ VS G	1	73.53	1.13	0.2968

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	especie
A	38.200	7
BA	34.625	4
BAC	31.050	3
BDAC	28.925	10
BDAC	28.275	6
BDAC	27.525	9
BDAC	24.300	2
BDAC	24.275	1
DC	20.350	8
D	17.850	5

DMS=11.695

COMPONENTE: Maleza

Fuente de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	35.25	-	-
METODO	9	12.17	-	-
REP/METODO	27	10.79	-	-
TESTIGO VS RESTO	1	1.68	0.16	0.6962
HOLCUS VS RESTO	1	18.00	1.67	0.2074
DO VS DC	1	24.80	2.30	0.1411
ARRASE VS RESTO	1	11.28	1.05	0.3156
PARAQ VS GLIF	1	27.52	2.55	0.1219
HOLCUS VS OTRAS, ARR	1	7.42	0.69	0.4141
DO VS DC, ARRAGE VS	1	12.10	1.12	0.2990
HOLCUS VS OTRAS, PAR	1	0.35	0.03	0.8584
DO VS DC, PARAQ VS G	1	6.37	0.59	0.4488

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	especie
A	5.700	10
A	5.375	4
BA	4.650	9
BA	4.650	2
BA	3.925	7
BA	3.575	3
BA	2.850	1
BA	1.800	8
BA	1.775	5
B	0.350	6

DMS 4.7658

COMPONENTE: Gramínea anual

Fuente de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	636.89	.	.
METODO	9	543.03	.	.
REP**METODO	27	150.84	.	.
TESTIGO VS RESTO	1	1152.04	7.64	0.0102
HOLCUS VS RESTO	1	930.24	6.17	0.0195
DO VS DC	1	30.37	0.20	0.6572
ARRABE VS RESTO	1	1769.13	11.73	0.0020
PARAQ VS G.I.F	1	599.00	3.97	0.0565
HOLCUS VS OTRAS, ARR	1	265.96	1.76	0.1954
DO VS DC, ARRABE VS	1	2.041	0.01	0.9082
HOLCUS VS OTRAS, PAR	1	30.88	0.20	0.6546
DO VS DC, PARAQ VS G	1	107.64	0.71	0.4057

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	especie
A	65.350	10
BA	57.500	7
BA	57.125	4
BA	54.300	6
BA	51.775	9
BC	47.150	8
BC	45.725	5
BCD	43.925	3
CD	32.150	1
D	27.500	2

DMS=17.82

ANEXO 11: Determinación de la cobertura del suelo realizada el 15 de diciembre

COMPONENTE: Fracción verde

Fuente de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	739.34	.	.
METODO	9	471.97	.	.
REP*METODO	27	70.20	.	.
TESTIGO VS RESTO	1	1094.11	15.58	0.0005
HOLCUS VS RESTO	1	502.44	7.16	0.0125
DO VS DC	1	116.16	1.65	0.2093
ARRASE VS RESTO	1	1900.36	27.07	0.0001
PARAQ VS GLIF	1	503.25	7.17	0.0125
HOLCUS VS OPRAS, ARR	1	31.64	0.45	0.5077
DO VS DC, ARRASE VS	1	26.55	0.38	0.5437
HOLCUS VS OPRAS, PAR	1	57.86	0.82	0.3720
DO VS DC, PARAQ VS G	1	15.40	0.22	0.6432

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	especie
A	50.375	1
A	50.375	2
BA	40.350	5
DAC	38.925	8
BAC	38.925	3
BDK	31.075	6
EDK	27.150	9
ED	26.075	7
ED	25.375	4
E	18.225	10

DMS=12.157

COMPONENTE: Fracción seco

Fuente de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	739.34	.	.
METODO	9	471.97	.	.
REP*METODO	27	70.20	.	.
TESTIGO VS RESTO	1	1094.1	15.58	0.0005
HOLCUS VS RESTO	1	502.44	7.16	0.0125
DO VS DC	1	116.16	1.65	0.2093
ARRASE VS RESTO	1	1900.36	27.07	0.0001
PARAQ VS GLIF	1	503.25	7.17	0.0125
HOLCUS VS OTRAS, ARR	1	31.64	0.45	0.5077
DO VS DC, ARRASE VS	1	26.55	0.38	0.5437
HOLCUS VS OTRAS, PAR	1	57.86	0.82	0.3720
DO VS DC, PARAQ VS G	1	15.40	0.22	0.6432

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	especie
A	81.775	10
BA	74.625	4
BA	73.925	7
BAC	72.850	9
BXC	68.925	6
EDC	61.075	3
EKC	61.075	8
ED	59.650	5
E	49.625	1
E	49.625	2

DMS=12.157

ANEXO 12: Análisis botánico del tapiz realizado el 18 de mayo

COMPONENTE: Gramínea anual

F de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	105.36	1.62	0.1942
ESP	9	390.33	6.00	0.0001
REP*ESP	27	60.55	0.93	0.5690
MAN	2	16326.33	251.02	0.0001
ESP*MAN	18	390.33	6.00	0.0001
B VS C, HOLC VS REST	1	435.62	6.70	0.0121
B VS C, DOB VS DCAM,	1	359.79	5.53	0.0220
A VS RESTO	1	32652.66	83.65	0.0001
R VS C	1	0.00	0.00	1.0000
TESTIGO VS RESTO	1	829.85	13.70	0.0010
HOLC VS RESTO	1	21.78	0.36	0.5536
DOB VS DCAM	1	21.56	0.36	0.5557
ARRAS VS RESTO	1	1669.44	27.57	0.0001
PQ VS GUI	1	752.07	12.42	0.0015
HOLC VS RESTO, ARRAS	1	0.86	0.01	0.9059
DOB VS DCAM, ARRAS V	1	1.58	0.03	0.8727
HOLC VS RESTO, PQ VS	1	215.64	3.56	0.0698
DOB VS DCAM, PQ VS G	1	0.01	0.00	0.9897

CV=69.14119

MEDIA=11.664

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Especie
A	20.717	7
BA	19.383	10
BAC	15.558	4
BDC	13.992	3
EDC	11.775	6
EDC	10.500	9
EDF	7.725	5
EF	7.050	8
EF	6.167	2
F	3.775	1

DMS=6.5186 n=120

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Manejo
A	34.993	1
B	0.000	2
B	0.000	3

DMS=3.6072

COMPONENTE: Maleza

F de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	39.95	3.17	0.0307
ESP	9	25.51	2.02	0.0520
REP*ESP	27	9.56	0.76	0.7821
MAN	2	1400.15	111.05	0.0001
ESP*MAN	18	25.51	2.02	0.0219
B VS C, HOLC VS REST	1	8.16	0.65	0.4241
B VS C, DOB VS DCAM,	1	3.51	0.28	0.5996
A VS RESTO	1	2800.30	109.76	0.0001
B VS C	1	0.00	0.00	1.0000
TESTIGO VS RESTO	1	26.72	2.79	0.1062
HOLC VS RESTO	1	3.62	0.38	0.5431
DOB VS DCAM	1	20.48	2.14	0.1550
ARRAS VS RESTO	1	130.82	13.67	0.0010
PQ VS GLI	1	0.66	0.07	0.7946
HOLC VS RESTO, ARRAS	1	1.78	0.19	0.6689
DOB VS DCAM, ARRAS V	1	15.21	1.59	0.2102
HOLC VS RESTO, PQ VS	1	5.06	0.53	0.4733
DOB VS DCAM, PQ VS G	1	25.23	2.64	0.1160

CV=103.9512

MEDIA= 3.416

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Especie
A	6.283	9
BA	4.500	4
BA	4.267	10
BAC	4.000	7
HAC	3.942	3
BC	3.117	6
BC	2.392	5
DC	2.158	8
BC	2.000	1
C	1.500	2

DMS=2.5912

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Manejo
A	10.247	1
B	0.000	2
B	0.000	3

DMS= 1.5882

COMPONENTE: Gramínea Perenne

F de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	2.10	0.03	0.9934
MSP	9	661.11	8.97	0.0001
REP*MSP	27	81.62	1.11	0.3615
MAN	2	31612.79	429.10	0.0001
ESP*MAN	18	661.11	8.97	0.0001
B VS C, HOLC VS REST	1	715.04	9.71	0.0028
B VS C, DOB VS DCAM,	1	465.12	6.31	0.0147
A VS RESTO	1	63225.58	95.63	0.0001
B VS C	1	0.00	0.00	1.0000
TESTIGO VS RESTO	1	1374.31	16.84	0.0003
HOLC VS RESTO	1	23.01	0.28	0.5998
DOB VS DCAM	1	3.51	0.04	0.8372
ARRAS VS RESTO	1	3494.50	42.81	0.0001
PQ VS GLL	1	974.50	11.33	0.0023
HOLC VS RESTO, ARRAS	1	3.63	0.04	0.8346
DOB VS DCAM, ARRAS V	1	12.25	0.15	0.7015
HOLC VS RESTO, PQ VS	1	90.25	1.11	0.3023
DOB VS DCAM, PQ VS G	1	24.08	0.30	0.5915

CV=52.88260

MEDIA=16.231

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Especie
A	26.383	1
A	24.167	2
BA	23.000	8
BA	22.275	5
BC	16.442	6
BC	14.000	9
DCE	13.550	3
DCE	9.550	4
DE	6.667	10
E	6.275	7

DMS=7.5679

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Manejo
A	48.693	1
B	0.000	2
H	0.000	3

DMS=3.8391

COMPONENTE: Lotus Rincón

F de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	26.80	3.91	0.0128
KSP	9	9.67	1.41	0.2032
REP*ESP	27	4.63	0.68	0.8670
MAN	2	488.03	71.22	0.0001
ESP*MAN	18	9.67	1.41	0.1593
B VS C, HOLC VS REST	1	9.00	1.31	0.2562
B VS C, DOB VS DCAM,	1	0.50	0.07	0.7880
A VS RESTO	1	976.06	100.85	0.0001
B VS C	1	0.00	0.00	1.0000
TESTIGO VS RESTO	1	9.63	2.08	0.1609
HOLC VS RESTO	1	3.15	0.68	0.4167
DOB VS DCAM	1	3.87	0.84	0.3667
ARRAS VS RESTO	1	46.20	9.97	0.0039
PQ VS GLI	1	14.31	3.09	0.0902
HOLC VS RESTO, ARRAS	1	0.14	0.03	0.8629
DOB VS DCAM, ARRAS V	1	0.75	0.16	0.6904
HOLC VS RESTO, PQ VS	1	9.00	1.94	0.1748
DOB VS DCAM, PQ VS G	1	0.04	0.01	0.9259

CV=129.8015

MEDIA=2.017

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Especie
A	3.725	4
BA	3.000	10
BAC	2.550	9
BAC	2.333	7
BAC	2.000	6
BC	1.833	3
BC	1.500	2
C	1.166	1
C	1.116	8
C	0.941	5

DMS=1.8034

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Manejo
A	6.050	1
B	0.000	2
B	0.000	3

DMS=1.1708

Análisis botánico del tapiz realizado el 2 de junio

COMPONENTE: Gramínea anual

F de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	154.84	1.43	0.2415
ESP	9	1131.83	10.49	0.0001
REP*ESP	27	250.21	2.32	0.0035
MAN	2	20776.12	192.52	0.0001
ESP*MAN	18	412.47	3.82	0.0001
B VS C, HOLC VS REST	1	6.98	0.06	0.8000
B VS C, DOB VS DCAM,	1	396.91	3.68	0.0599
A VS RESTO	1	4636.72	11.24	0.0035
B VS C	1	36915.52	89.50	0.0001
TESTIGO VS RESTO	1	828.97	3.31	0.0799
HOLC VS RESTO	1	40.56	0.16	0.6904
DOB VS DCAM	1	267.57	1.07	0.3103
ARRAS VS RESTO	1	6266.20	25.04	0.0001
PQ VS GLJ	1	2492.18	9.96	0.0039
HOLC VS RESTO, ARRAS	1	226.63	0.91	0.3497
DOB VS DCAM, ARRAS V	1	22.48	0.09	0.7667
HOLC VS RESTO, PQ VS	1	25.25	0.10	0.7532
DOB VS DCAM, PQ VS G	1	16.68	0.07	0.7982

CV=40.14590 MEDIA=25.877

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Especie
A	40.225	7
A	39.442	4
BA	34.400	10
BAC	28.117	6
BC	26.000	3
BDC	24.650	9
DC	19.000	5
DC	17.992	1
DC	16.725	8
D	12.217	2

DMS=13.252

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Manejo
A	42.963	2
B	34.668	1
C	0.000	3

DMS=4.6465

Introducción de gramíneas en mejoramientos extensivos de leguminosas

COMPONENTE: Maleza

F de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	186.00	4.54	0.0062
ESP	9	44.78	1.09	0.3809
REP*ESP	27	45.67	1.12	0.3534
MAN	2	1892.28	46.23	0.0001
ESP*MAN	18	35.58	0.87	0.6151
B VS C, HOLC VS RESTO	1	306.37	7.48	0.0082
B VS C, DOB VS DCAM,	1	23.63	0.58	0.4503
A VS RESTO	1	34.88	0.98	0.3352
B VS C	1	3749.69	105.38	0.0001
TESTIGO VS RESTO	1	99.79	2.18	0.1509
HOLC VS RESTO	1	25.07	0.55	0.4651
DOB VS DCAM	1	1.12	0.02	0.8765
ARRAS VS RESTO	1	180.03	3.94	0.0574
PQ VS GLI	1	19.22	0.42	0.5220
HOLC VS RESTO, ARRAS	1	46.87	1.03	0.3200
DOB VS DCAM, ARRAS V	1	5.88	0.13	0.7225
HOLC VS RESTO, PQ VS	1	16.60	0.36	0.5516
DOB VS DCAM, PQ VS G	1	8.41	0.18	0.6711

CV=88.52434

MEDIA=7.228

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Especie
A	10.717	9
BA	9.225	6
BA	8.350	7
BA	8.167	10
BA	7.267	4
BA	6.942	3
BA	6.342	2
BA	5.667	5
B	5.108	8
B	4.492	1

DMS=5.6613

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Manejo
A	13.693	2
B	7.990	1
C	0.000	3

DMS=2.8617

COMPONENTE: Gramínea Perenne

F de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	413.45	4.05	0.0110
ESP	9	1665.48	16.30	0.0001
REP*ESP	27	152.95	1.50	0.0979
MAN	2	28629.99	280.26	0.0001
ESP*MAN	18	554.15	5.42	0.0001
B VS C, HOLC VS REST	1	900.98	8.82	0.0043
B VS C, DOB VS DCAM,	1	384.33	3.76	0.0571
A VS RESTO	1	35181.97	63.49	0.0001
B VS C	1	22078.01	39.84	0.0001
TESTIGO VS RESTO	1	1614.80	10.56	0.0031
HOLC VS RESTO	1	128.34	0.84	0.3678
DOB VS DCAM	1	47.85	0.31	0.5805
ARRAS VS RESTO	1	10143.48	66.32	0.0001
PQ VS GLI	1	2669.36	17.45	0.0003
HOLC VS RESTO, ARRAS	1	43.13	0.28	0.5997
DOB VS DCAM, ARRAS V	1	39.16	0.26	0.6169
HOLC VS RESTO, PQ VS	1	239.99	1.57	0.2211
DOB VS DCAM, PQ VS G	1	63.25	0.41	0.5256

CV=35.19225

MEDIA=28.720

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Especie
A	44.008	2
A	41.658	8
BA	39.725	1
BA	37.942	5
BC	30.225	3
DC	25.842	6
DCE	24.133	9
DFE	16.833	10
FE	13.950	7
F	12.883	4

DMS=10.36

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Manejo
A	52.935	1
B	33.225	2
C	0.000	3

DMS=4.5208

COMPONENTE: Lotus Rincón

F de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	116.47	7.31	0.0003
ESP	9	32.55	2.04	0.0496
REP*ESP	27	17.08	1.07	0.3996
MAN	2	1028.59	64.56	0.0001
ESP*MAN	18	35.59	2.23	0.0106
B VS C, HOLC VS REST	1	97.80	6.14	0.0161
B VS C, DOB VS DCAM,	1	19.68	1.24	0.2707
A VS RESTO	1	10.92	0.31	0.5864
B VS C	1	2046.26	57.49	0.0001
TESTIGO VS RESTO	1	2.07	0.12	0.7304
HOLC VS RESTO	1	0.00	0.00	0.9987
DOB VS DCAM	1	70.21	4.11	0.0526
ARRAS VS RESTO	1	66.22	3.88	0.0593
PQ VS GLI	1	37.26	2.18	0.1513
HOLC VS RESTO, ARRAS	1	3.03	0.18	0.6768
DOB VS DCAM, ARRAS V	1	73.10	4.28	0.0483
HOLC VS RESTO, PQ VS	1	40.11	2.35	0.1371
DOB VS DCAM, PQ VS G	1	0.96	0.06	0.8141

CV=82.39623

MEDIA=4.844

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Especie
A	7.275	10
A	7.175	9
A	7.050	4
BA	4.450	1
BA	4.158	7
BA	4.117	2
BA	4.050	5
B	3.500	3
B	3.492	6
B	3.175	8

DMS=4.84416667

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Manejo
A	10.115	2
B	4.417	1
C	0.000	3

DMS=1.7853

Análisis botánico del tapiz realizado el 18 de junio

COMPONENTE: Gramínea anual

F de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	242.50	2.31	0.0853
ESP	9	385.20	3.67	0.0010
REP*ESP	27	89.67	0.85	0.6667
MAN	2	19783.87	188.49	0.0001
ESP*MAN	18	385.20	3.67	0.0001
B VS C, HOLC VS REST	1	370.52	3.53	0.0651
B VS C, DOB VS DCAM,	1	368.56	3.51	0.0658
A VS RESTO	1	39567.74	102.72	0.0001
B VS C	1	0.00	0.00	1.0000
TESTIGO VS RESTO	1	535.94	5.98	0.0213
HOLC VS RESTO	1	128.34	1.43	0.2420
DOB VS DCAM	1	178.92	2.00	0.1692
ARRAS VS RESTO	1	1424.50	15.89	0.0005
PQ VS GLI	1	907.35	9.00	0.0057
HOLC VS RESTO, ARRAS	1	88.29	0.98	0.3299
DOB VS DCAM, ARRAS V	1	36.50	0.41	0.5288
HOLC VS RESTO, PQ VS	1	265.41	2.96	0.0968
DOB VS DCAM, PQ VS G	1	1.57	0.02	0.8955

CV=79.78891

MEDIA=12.840

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Especie
A	22.392	10
BA	19.883	7
BAC	16.108	4
BDAC	14.842	3
BDEC	12.667	8
BDEC	12.617	9
DEC	10.833	6
DE	7.500	5
E	6.500	1
E	5.058	2

DMS=7.9323

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Manejo
A	38.52	1
B	0.00	2
B	0.00	3

DMS=4.5823

COMPONENTE: Maleza

F de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	17.86	2.83	0.0457
ESP	9	5.75	0.91	0.5209
REP*ESP	27	5.01	0.80	0.7386
MAN	2	1115.08	176.87	0.0001
ESP*MAN	18	5.75	0.91	0.5673
B VS C, HOLC VS REST	1	1.52	0.24	0.6246
B VS C, DOB VS DCAM,	1	2.05	0.33	0.5706
A VS RESTO	1	2230.16	387.82	0.0001
B VS C	1	0.00	0.00	1.0000
TESTIGO VS RESTO	1	1.94	0.39	0.5391
HOLC VS RESTO	1	5.57	1.11	0.3013
DOB VS DCAM	1	0.51	0.10	0.7508
ARRAS VS RESTO	1	2.20	0.44	0.5135
PQ VS GLI	1	3.12	0.62	0.4370
HOLC VS RESTO, ARRAS	1	13.51	2.69	0.1125
DOB VS DCAM, ARRAS V	1	1.73	0.35	0.5616
HOLC VS RESTO, PQ VS	1	20.25	4.03	0.0547
DOB VS DCAM, PQ VS G	1	2.90	0.58	0.4537

CV=82.36810

MEDIA=3.048

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Especie
A	4.383	9
BA	3.841	6
PA	3.275	2
BA	3.166	7
BA	3.058	4
BA	3.000	5
BA	2.725	10
BA	2.666	1
B	2.391	8
B	1.975	3

DMS=1.8767

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Manejo
A	9.145	1
B	0.000	2
B	0.000	3

DMS=1.1231

COMPONENTE: Gramínea Perenne

F de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	127.41	1.35	0.2676
ESP	9	394.60	4.17	0.0003
REP*ESP	27	90.92	0.96	0.5309
MAN	2	27582.10	291.64	0.0001
ESP*MAN	18	394.60	4.17	0.0001
B VS C, HOLC VS REST	1	620.67	6.56	0.0129
B VS C, DOB VS DCAM,	1	241.45	2.55	0.1153
A VS RESTO	1	55164.20	139.80	0.0001
B VS C	1	0.00	0.00	1.0000
TESTIGO VS RESTO	1	554.27	6.10	0.0202
HOLC VS RESTO	1	241.30	2.65	0.1149
DOB VS DCAM	1	174.53	1.92	0.1773
ARRAS VS RESTO	1	1991.08	21.90	0.0001
PQ VS GLI	1	456.02	5.02	0.0336
HOLC VS RESTO, ARRAS	1	13.33	0.15	0.7047
DOB VS DCAM, ARRAS V	1	40.42	0.44	0.5106
HOLC VS RESTO, PQ VS	1	70.98	0.78	0.3847
DOB VS DCAM, PQ VS G	1	9.45	0.10	0.7496

CV=64.14565

MEDIA=15.161

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Especie
A	23.333	2
BA	21.725	5
BA	21.608	1
BAC	16.492	8
BDC	15.217	6
BEDC	14.283	3
EDC	12.275	9
EDC	12.058	4
ED	7.892	7
E	6.725	10

DMS=7.9875

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Manejo
A	45.483	1
B	0.000	2
B	0.000	3

DMS=4.3498

COMPONENTE: Lotus Rincón

F de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	8.65	1.17	0.3281
ESP	9	9.63	1.30	0.2537
REP*ESP	27	7.24	0.98	0.5067
MAN	2	626.09	84.77	0.0001
ESP*MAN	18	9.63	1.30	0.2180
B VS C, HOLC VS REST	1	19.44	2.63	0.1100
B VS C, DOB VS DCAM,	1	4.96	0.67	0.4157
A VS RESTO	1	1252.18	129.95	0.0001
B VS C	1	0.00	0.00	1.0000
TESTIGO VS RESTO	1	1.00	0.14	0.7128
HOLC VS RESTO	1	3.47	0.48	0.4945
DOB VS DCAM	1	0.29	0.04	0.8419
ARRAS VS RESTO	1	29.11	4.02	0.0551
PQ VS GLI	1	27.75	3.83	0.0607
HOLC VS RESTO, ARRAS	1	4.34	0.60	0.4457
DOB VS DCAM, ARRAS V	1	2.53	0.35	0.5592
HOLC VS RESTO, PQ VS	1	11.39	1.57	0.2206
DOB VS DCAM, PQ VS G	1	6.82	0.94	0.3404

CV=118.9810

MEDIA=2.284

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Especie
A	4.058	9
BA	3.442	6
BAC	2.558	1
BAC	2.392	7
BAC	2.225	3
BAC	2.108	4
BC	1.775	8
BC	1.667	2
BC	1.500	10
C	1.117	5

DMS=2.2547

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	Manejo
A	6.852	1
B	0.000	2
B	0.000	3

DMS=1.2156

ANEXO 13: Clases de las 10 especies de plantas sueltas para el estudio de número de días

COMPONENTE: Page 2 número de días

F de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
ESPECIE	9	142.12	1.53	0.1972
MANEJO	1	41.83	0.45	0.7277
INTERACCION	9	111.55	1.21	0.0195
ESPECIE	9	121.31	1.33	0.4419
MANEJO x ESPECIE	9	111.46	1.21	0.1908
CONTROL vs PASTO	1	71.61	0.77	0.6929
GRAMES vs LEGUM	1	170.04	1.83	0.1827
PESTUZA vs BASTILLA	1	8.60	0.09	0.9230
DESD vs HERB, GRAMA	1	32.04	0.34	0.7167
DESD vs HERB, LEGUM	1	2.00	0.02	0.9131
DESD vs GRAMA, LEGUM	1	177.34	1.90	0.1806

CV 34.79%

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	MANEJO
A	14.17	1
A	14.13	2

MS=0.0001

Nota:

1. BASTILLA
2. INTERACCION

Grupo	Media	ESPECIE
A	14.17	6
BA	14.13	2
BA	14.13	5
BA	14.13	8
BA	14.13	7
BA	14.13	10
BA	14.13	3
BA	14.13	9
B	14.13	7
B	14.13	4

MS=0.0001

Nota:

1. *Pennisetum clandestinum* cv. *Alfa Tropicale*
2. *Pennisetum clandestinum* cv. *Ricardet*
3. *Dactylis glomerata* cv. *INTA Olcción*
4. *Dactylis glomerata* cv. *Carbeto*
5. *Panicum polyanthemum* cv. *Urto*
6. *Dactylis glomerata* cv. *Pajape*
7. *Luzerne sulcata* cv. *Pastillo*
8. *Elymus crinitus* cv. *Terza*
9. *Stenotaphrum secundatum* cv. *Patente*
10. *Control*

COMPONENTES: ANÁLISIS DE VARIACIÓN

F de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	1429.14	10.88	0.0001
MANEJO	1	1051.08	0.79	0.3741
REP*MANEJO	3	1049.26	5.79	0.0011
ESPECIE	9	1005.39	2.13	0.0008
MANEJO*ESPECIE	9	355.20	1.96	0.0024
CONTROL VS BESTO	1	365.37	1.00	0.3183
PROMIO VS BESTO	1	491.36	2.71	0.1059
MANEJO VS PACTIFIC	1	41.69	0.25	0.6219
BESTO VS HERB, CONTROL	1	117.42	1.13	0.2893
BESTO VS HERB, PROMIO	1	0.56	0.00	0.9558
BESTO VS HERB, PACTIF V	1	27.84	0.25	0.6266

DF=7, 10830

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	MANEJO
A	19.061	
A	19.100	2

DMS=0.057

Grupo	Media	ESPECIE
A	27.866	7
2A	24.378	10
EA	20.983	8
PA	17.400	2
BA	16.903	3
5A	16.100	5
6A	16.071	1
5	14.671	4
6	13.400	6
3	11.400	9

DMS=13.400

Introducción de gramíneas en mejoramientos extensivos de leguminosas

COMPONENTE: Otras

F de variacion	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	117.25	4.86	0.0046
MANEJO	1	0.35	0.04	0.8557
REP*MANEJO	3	8.95	0.37	0.7740
ESPEC	9	26.98	1.12	0.3660
MANEJO*ESPEC	9	24.09	1.00	0.4522
CONTROL VS RESTO	1	6.06	0.25	0.6180
BROMUS vs RESTO	1	1.36	0.06	0.8131
FESTUCA vs DACTYLIS	1	70.04	2.90	0.0941
DISQ VS HERB, CONTROL	1	19.90	0.82	0.3678
DISQ VS HERB, BROMUS	1	0.30	0.01	0.9113
DISQ VS HERB, FEST V	1	34.08	1.41	0.2398

CV=103.1556 n=80

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	MANEJO
A	4.8275	1
A	4.6950	2

DMS=2.1296

Grupo	Media	ESPECIE
A	8.475	1
DA	5.588	10
BA	5.588	9
BA	5.575	6
BA	4.913	7
BA	4.688	4
BA	4.475	2
BA	3.813	5
B	2.925	8
B	1.575	3

DMS=4.9235

COMPONENTE: Lotus Maku

F de variacion	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	259.51	3.15	0.0323
MANEJO	1	3012.28	12.47	0.0386
REP*MANEJO	3	241.59	2.93	0.0417
ESPEC	9	89.47	1.09	0.3889
MANEJO*ESPEC	9	133.60	1.62	0.1327
CONTROL VS RESTO	1	60.03	0.73	0.3973
BROMUS vs RESTO	1	7.15	0.09	0.7694
FESTUCA vs DACTYLIS	1	24.20	0.29	0.5902
DISQ VS HERB, CONTROL	1	245.11	2.97	0.0904
DISQ VS HERB, BROMUS	1	220.77	2.68	0.1076
DISQ VS HERB, FEST V	1	177.12	2.15	0.1485

CV=47.6930

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	MANEJO
A	25.175	1
B	12.903	2

DMS=11.061

Grupo	Media	ESPECIE
A	22.325	4
A	22.325	8
A	21.650	1
A	21.650	9
A	21.638	10
A	18.975	6
A	17.413	2
A	15.613	3
A	15.188	5
A	13.613	7

DMS=9.1023

COMPONENTE: Vulpia

F de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	24.18	0.58	0.6286
MANEJO	1	1263.25	33.16	0.0104
REP*MANEJO	3	38.09	0.92	0.4382
ESPEC	9	43.28	1.04	0.4187
MANEJO*ESPEC	9	32.94	0.79	0.6229
CONTROL vs RESTO	1	56.95	1.37	0.2464
BROMUS vs RESTO	1	1.89	0.05	0.8317
FESTUCA vs DACTILIS	1	11.90	0.29	0.5944
DISQ vs HERB, CONTROL	1	42.48	1.02	0.3160
DISQ vs HERB, BROMUS	1	0.52	0.01	0.9108
DISQ vs HERB, FEST V	1	61.12	1.47	0.2301

CV: 105.2568

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	MANEJO
A	10.093	2
B	2.145	1

DMS=4.3923

Grupo	Media	ESPECIE
A	9.588	6
BA	8.925	8
BA	8.275	7
BA	6.700	1
BA	6.475	4
BA	6.025	5
BA	4.463	2
BA	4.463	3
RA	3.588	10
B	2.688	9

DMS=6.4561

COMPONENTE: Gaudinia

F de variacion	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	277.82	16.57	0.0001
MANEJO	1	1070.18	6.81	0.0197
REP*MANEJO	3	157.06	9.37	0.0001
ESPEC	9	14.55	0.87	0.5586
MANEJO*ESPEC	9	15.40	0.92	0.5162
CONTROL VS RESTO	1	6.34	0.38	0.5409
BROMUS vs RESTO	1	2.58	0.15	0.6960
FESTUCA vs DACTYLIS	1	0.02	0.00	0.9683
DISQ VS HERB, CONTROL	1	2.52	0.15	0.6997
DISQ VS HERB, BROMUS	1	1.75	0.10	0.7475
DISQ VS HERB, FEST V	1	0.03	0.00	0.9644

CV=15.7496 n=80

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	MANEJO
A	9.063	2
A	1.748	1

DMS=8.9384

Grupo	Media	ESPECIE
A	7.588	8
BA	6.700	6
BA	6.250	10
BA	6.250	3
BA	5.363	2
BA	5.350	7
BA	4.925	1
BA	4.700	5
BA	3.800	9
B	3.125	4

DMS=4.1043

COMPONENTE: Raigrás

F de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	45.20	0.77	0.5182
MANEJO	1	4519.52	39.20	0.0082
REP*MANEJO	3	115.29	1.95	0.1320
ESPEC	9	130.15	2.20	0.0358
MANEJO*ESPEC	9	59.71	1.01	0.4425
CONTROL vs RESTO	1	29.16	0.49	0.4852
BROMUS vs RESTO	1	71.40	1.21	0.2763
FESTUCA vs DACTYLIS	1	31.97	0.54	0.4649
DISQ vs HERB, CONERO	1	78.47	1.33	0.2540
DISQ vs HERB, BROMUS	1	21.46	0.36	0.5490
DISQ vs HERB, FEST V	1	0.37	0.01	0.9368

CV: 60.4889

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	MANEJO
A	20.218	2
B	5.185	1

DMS=7.641

Grupo	Media	ESPECIE
A	17.838	7
BA	17.433	2
BA	16.288	9
BAC	15.166	3
BAC	14.513	10
DAC	11.838	4
BC	10.038	5
C	8.488	1
C	7.813	6
C	7.600	8

DMS=7.7016

COMPONENTE: Introducida

F de variacion	GL	Cuad medio	Valor de F	r > F
REP	3	206.68	3.81	0.0150
MANEJO	1	3681.54	44.56	0.0069
REP*MANEJO	3	82.62	1.52	0.2189
ESPEC	9	485.35	8.95	0.0001
MANEJO*ESPEC	9	299.85	5.53	0.0001
CONTROL VS RESTO	1	920.95	16.98	0.0001
BROMUS vs RESTO	1	559.71	10.32	0.0022
FESTUCA vs DACTILIS	1	1075.35	19.83	0.0001
DISQ VS HERB, CONTROL	1	409.06	7.54	0.0082
DISQ VS HERB, BROMUS	1	30.52	0.56	0.4564
DISQ VS HERB, FEST V	1	709.05	13.07	0.0007

CV=72.3546

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	MANEJO
A	16.963	1
B	3.395	2

DMS=6.4686

Grupo	Media	ESPECIE
A	21.200	3
BA	18.063	4
BA	17.638	9
BAC	15.863	5
BDC	11.388	6
DC	8.925	1
ED	4.250	2
ED	4.013	8
E	0.450	7
E	0.000	10

DMS=7.3828

COMPONENTE: Maleza

F de variacion	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	66.39	1.39	0.2564
MANEJO	1	4.95	0.01	0.9441
REP*MANEJO	3	854.14	17.85	0.0001
ESPEC	9	27.95	0.58	0.8041
MANEJO*ESPEC	9	119.82	2.50	0.0179
CONTROL VS RESTO	1	18.98	0.40	0.5314
BROMUS vs RESTO	1	0.10	0.00	0.9637
FESTUCA vs DACTYLIS	1	47.88	1.00	0.3216
DISQ VS HERB, CONTROL	1	451.40	9.44	0.0033
DISQ VS HERB, BROMUS	1	9.10	0.19	0.6645
DISQ VS HERB, FEST V	1	13.20	0.28	0.6015

CV 54.8354

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	MANEJO
A	12.863	1
A	12.365	2

DMS=20.798

Grupo	Media	ESPECIE
A	14.513	2
A	14.500	7
A	14.075	10
A	13.413	8
A	13.388	5
A	13.163	1
A	12.513	4
A	11.600	6
A	9.600	9
A	9.375	3

DMS=6.9337

ANEXO 14: Determinación realizada en diciembre de 1999 de las gramíneas perennes introducidas

COMPONENTE: Introducida

F de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	r > F
REP	3	206.68	3.81	0.0159
MANEJO	1	3681.54	44.56	0.0069
REP*MANEJO	3	82.62	1.52	0.2189
ESPEC	9	485.35	8.95	0.0001
MANEJO*ESPEC	9	299.85	5.53	0.0001
CONTROL vs RESTO	1	920.95	16.98	0.0001
BROMUS vs RESTO	1	559.71	10.32	0.0022
FESTUCA vs DACTYLIS	1	1075.35	19.83	0.0001
DISQ vs HERB, CONTROL	1	409.06	7.54	0.0082
DISQ vs HERB, BROMUS	1	30.52	0.56	0.4564
DISQ vs HERB, FEST V	1	709.05	13.07	0.0007

CV: 72.3546

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	MANEJO
A	16.963	1
B	3.395	2

DMS: 6.4686

Grupo	Media	ESPECIE
A	23.200	3
BA	18.063	4
BA	17.638	9
BAC	15.863	5
BDC	11.388	6
DC	8.925	1
ED	4.250	2
ED	4.013	8
E	0.450	7
E	0.000	10

DMS: 7.3828

ANEXO 15: Determinación de la cobertura del suelo realizada en diciembre de 1999

COMPONENTE: Fracción Verde

F de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	2058.6	13.26	0.0001
MANEJO	1	4885.93	11.46	0.0429
REP*MANEJO	3	426.43	2.75	0.0518
ESPEC	9	33.28	0.21	0.9912
MANEJO*ESPEC	9	41.81	0.27	0.9803
CONTROL VS RESTO	1	4.57	0.03	0.8643
BROMUS vs RESTO	1	3.67	0.02	0.8783
FESTUCA vs DACTILIS	1	228.78	1.47	0.2301
DISQ VS HERB, CONTROL	1	15.66	0.10	0.7520
DISQ VS HERB, BROMUS	1	33.64	0.22	0.6435
DISQ VS HERB, FEST V	1	87.02	0.56	0.4573

CV=27.0719

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	MANEJO
A	53.845	1
B	38.215	2

DMS=14.695

Grupo	Media	ESPECIE
A	49.338	5
A	47.325	4
A	47.325	9
A	46.875	6
A	46.438	3
A	46.213	8
A	45.750	7
A	45.313	10
A	43.750	1
A	41.975	2

DMS=12.492

COMPONENTE: Fracción Seco

F de variacion	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	2058.64	13.26	0.0001
MANEJO	1	4885.93	11.46	0.0429
REP*MANEJO	3	426.43	2.75	0.0518
ESPEC	9	33.28	0.21	0.9912
MANEJO*ESPEC	9	41.81	0.27	0.9803
CONTROL vs RESTO	1	4.57	0.03	0.8643
BROMUS vs RESTO	1	3.67	0.02	0.8783
FESTUCA vs DACTYLIS	1	228.78	1.47	0.2301
DISQ VS HERB, CONTROL	1	15.66	0.10	0.7520
DISQ VS HERB, BROMUS	1	33.64	0.22	0.6435
DISQ VS HERB, FEST V	1	87.02	0.56	0.4573

CV: 23.0892

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	MANEJO
A	61.785	2
B	46.155	1

DMS=14.695

Grupo	Media	ESPECIE
A	58.025	2
A	56.250	3
A	54.688	10
A	54.250	7
A	53.788	8
A	53.563	3
A	53.125	6
A	52.675	9
A	52.675	4
A	50.662	5

DMS=12.492

Introducción de gramíneas en mejoramientos extensivos de leguminosas

ANEXO 16: Composición botánica del tapiz realizada el 20 de marzo de 2000

COMPONENTE: Paspalum dilatatum

F de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	460.03	2.15	0.1040
MANEJO	1	54.45	0.26	0.6156
REP*MANEJO	3	53.61	0.25	0.8602
ESPEC	9	370.19	0.80	0.6203
MANEJO*ESPEC	9	319.70	1.50	0.1726
CONTROL vs RESTO	1	125.00	0.59	0.4475
BROMUS vs RESTO	1	126.56	0.59	0.4447
FESTUCA vs DACTYLIS	1	290.51	1.36	0.2485
DISQ vs HERB, CONTRO	1	426.27	2.00	0.1634
DISQ vs HERB, BROMUS	1	98.34	0.46	0.5002
DISQ vs HERB, FEST V	1	44.01	0.21	0.6516
DISQ vs HERB	1	54.45	1.02	0.3878

CV=110.2744

MEDIA=13.25

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	MANEJO
A	14.075	2
A	12.425	1

DMS=5.2107

Grupo	Media	ESPECIE
A	20.875	9
A	19.500	2
A	17.000	10
A	14.875	8
A	12.625	5
A	11.250	1
A	10.375	6
A	9.750	4
A	8.375	7
A	7.875	3

DMS=14.647

COMPONENTE: Cynodon Dactylon

F de variacion	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	1388.94	2.98	0.0395
MANEJO	1	1209.01	2.59	0.1133
REP*MANEJO	3	1894.24	4.06	0.0113
ESPEC	9	683.15	1.46	0.1851
MANEJO*ESPEC	9	639.20	1.37	0.2247
CONTROL VS RESTO	1	2036.83	4.37	0.0414
BROMUS vs RESTO	1	1150.34	2.47	0.1222
FESTUCA vs DACTYLIS	1	256.76	0.55	0.4614
DISQ VS HERB, CONTROL	1	255.61	0.55	0.4624
DISQ VS HERB, BROMUS	1	189.06	0.41	0.5271
DISQ VS HERB, FEST V	1	23.01	0.05	0.8251
DISQ vs HERB	1	1209.01	0.64	0.4827

CV= 78.94084 MEDIA= 27.3625

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	MANEJO
A	31.250	2
A	23.475	1

DMS=30.972

Grupo	Media	ESPECIE
A	42.50	10
A	41.63	7
BA	33.75	2
BA	30.25	8
BA	23.63	5
RA	23.25	3
BA	22.13	9
RA	21.25	4
B	18.50	1
B	16.75	6

DMS=21.653

Introducción de gramíneas en mejoramientos extensivos de leguminosas

COMPONENTE: Otras

F de variacion	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	111.37	0.88	0.4588
MANEJO	1	234.61	1.85	0.1798
REP*MANEJO	3	416.57	3.28	0.0277
ESPEC	9	175.17	1.38	0.2205
MANEJO*ESPEC	9	178.41	1.40	0.2093
CONTROL vs RESTO	1	491.70	3.87	0.0543
BROMUS vs RESTO	1	191.36	1.51	0.2250
FESTUCA vs DACTILIS	1	368.16	2.90	0.0944
DISQ vs HERB, CONTROL	1	78.01	0.61	0.4366
DISQ vs HERB, BROMUS	1	306.25	2.41	0.1263
DISQ vs HERB, FEST V	1	96.00	0.76	0.3885
DISQ vs HERB	1	234.61	0.56	0.5075

CV=82.33597 MEDIA=13.6875

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	MANEJO
A	15.400	2
A	11.975	1

DMS 14.524

Grupo	Media	ESPECIE
A	20.875	3
BA	18.375	5
BAC	15.750	6
BAC	15.750	1
BAC	15.500	4
BAC	15.000	7
BAC	12.000	8
BAC	9.625	9
BC	7.750	2
C	6.250	10

DMS=11.297

Introducción de gramíneas en mejoramientos extensivos de leguminosas

COMPONENTE: Gramínea anual

F de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	83.77	2.37	0.0809
MANEJO	1	70.31	1.99	0.1644
REP*MANEJO	3	57.94	1.64	0.1914
ESPEC	9	9.75	0.28	0.9787
MANEJO*ESPEC	9	44.61	1.26	0.2793
CONTROL vs RESTO	1	13.06	0.37	0.5459
BROMUS vs RESTO	1	0.44	0.01	0.9112
FESTUCA vs DACTILIS	1	3.76	0.11	0.7457
DISQ vs HERB, CONTROL	1	5.86	0.17	0.6854
DISQ vs HERB, BROMUS	1	2.77	0.08	0.7804
DISQ vs HERB, FEST V	1	23.01	0.65	0.4235
DISQ vs HERB	1	70.31	1.21	0.3511

CV=157.0480 MEDIA=3.7875

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	MANEJO
A	4.725	2
A	2.850	1

DMS=5.417

Grupo	Media	ESPECIE
A	5.000	7
A	5.000	10
A	5.000	4
A	4.500	5
A	4.125	6
A	3.375	1
A	3.250	9
A	3.250	2
A	2.375	8
A	2.000	3

DMS=5.9627

COMPONENTE: Gramíneas introducidas

F de variacion	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	57.41	1.38	0.2581
MANEJO	1	535.61	12.90	0.0007
REP*MANEJO	3	98.04	2.36	0.0816
ESEPEC	9	330.09	7.95	0.0001
MANEJO*ESEPEC	9	133.08	3.20	0.0035
CONTROL VS RESTO	1	452.83	10.90	0.0017
BROMUS vs RESTO	1	774.69	18.65	0.0001
FESTUCA vs DACTYLIS	1	793.50	19.10	0.0001
DISQ VS HERB, CONTROL	1	59.51	1.43	0.2365
DISQ VS HERB, BROMUS	1	4.00	0.10	0.7575
DISQ VS HERB, FEST V	1	468.16	11.27	0.0014
DISQ VS HERB	1	535.61	5.46	0.1015

CV 90.29413

MEDIA=7.1375

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	MANEJO
A	9.725	1
A	4.550	2

DMS=7.0463

Grupo	Media	ESPECIE
A	19.125	6
RA	16.250	3
RC	10.500	4
DC	7.000	9
DC	6.625	5
DCE	5.750	1
DE	3.250	2
DE	1.625	8
DE	1.250	7
E	0.000	10

DMS=6.4605

Introducción de gramíneas en mejoramientos extensivos de leguminosas

COMPONENTE: Maleza

F de variacion	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	200.35	3.42	0.0235
MANEJO	1	5.00	0.09	0.7712
REP*MANEJO	3	321.70	5.50	0.0023
ESPEC	9	43.97	0.75	0.6608
MANEJO*ESPEC	9	122.13	2.09	0.0469
CONTROL vs RESTO	1	0.35	0.01	0.9382
BROMUS vs RESTO	1	73.67	1.26	0.2669
FESTUCA vs DACTILIS	1	15.84	0.27	0.6050
DISQ vs HERB, CONTROL	1	281.25	4.80	0.0327
DISQ vs HERB, BROMUS	1	248.06	4.24	0.0444
DISQ vs HERB, FEST V	1	0.84	0.01	0.9049
DISQ vs HERB	1	5.00	0.02	0.9087

CV=69.22885

MEDIA=8.575

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	MANEJO
A	8.825	1
A	8.325	2

DMS=12.764

Grupo	Media	ESPECIE
A	12.500	4
A	11.750	1
A	10.375	5
A	8.625	6
A	8.375	10
A	8.250	8
A	7.375	3
A	7.125	9
A	6.125	7
A	5.250	2

DMS=7.67

ANEXO 17: Interacción entre las gramíneas introducidas y el *Cynodon Dactylon* registrada en marzo de 2000

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

GRAMÍNEA

Grupo	Media	ESPECIE
A	42.50	10
A	41.63	7
BA	33.75	2
BA	30.25	8
BA	23.63	5
BA	23.25	3
BA	22.13	9
BA	21.25	4
B	18.50	1
B	16.75	6

DMS=21.653

INTRODUCIDAS

Grupo	Media	ESPECIE
A	19.125	6
BA	16.250	3
BC	10.500	4
DC	7.000	9
DC	6.625	5
DCE	5.750	1
DE	3.250	2
DE	1.625	8
DE	1.250	7
E	0.000	10

DMS=6.4605

ANEXO 18: Análisis de medias de las gramíneas introducidas

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	MANEJO
A	9.725	1
A	4.550	2

DMS=7.0463

Grupo	Media	ESPECIE
A	19.125	6
BA	16.250	3
BC	10.500	4
DC	7.000	9
NC	6.625	5
OCE	5.750	1
DE	3.250	2
DE	1.625	8
DE	1.250	7
E	0.000	10

DMS=6.4605

ANEXO 19: Determinación de la cobertura del suelo en marzo de 2000

COMPONENTE: Fracción verde

F de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	81.31	2.47	0.0720
MANEJO	1	1.51	0.05	0.8312
REP*MANEJO	3	53.34	1.62	0.1959
ESPEC	9	16.26	0.49	0.8727
MANEJO*ESPEC	9	50.20	1.52	0.1636
CONTROL vs RESTO	1	0.11	0.00	0.9536
BROMUS vs RESTO	1	42.25	1.28	0.2626
ERSTICA vs DACTILIS	1	71.96	2.18	0.1459
DISQ vs HERB, CONTROL	1	23.11	0.70	0.4061
DISQ vs HERB, BROMUS	1	0.25	0.01	0.9309
DISQ vs HERB, FEST V	1	14.26	0.43	0.5135
DISQ vs HERB	1	1.51	0.03	0.8770

CV=6.051146

MEDIA=94.8875

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	MANEJO
A	95.025	1
A	94.750	2

DMS=5.1975

Grupo	Media	ESPECIE
A	97.250	8
A	96.375	2
A	95.750	1
A	95.500	7
A	95.125	9
A	95.000	10
A	94.250	3
A	93.750	4
A	93.000	6
A	92.875	5

DMS= 5.7558

Introducción de gramíneas en mejoramientos extensivos de leguminosas

COMPONENTE: Fracción seco

F de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	81.31	2.47	0.0720
MANEJO	1	1.51	0.05	0.8312
REP*MANEJO	3	53.34	1.62	0.1959
ESPEC	9	16.26	0.49	0.8727
MANEJO*ESPEC	9	50.20	1.52	0.1636
CONTROL vs RESTO	1	0.11	0.00	0.9536
BROMUS vs RESTO	1	42.25	1.28	0.2626
FESTUCA vs DACTYLIS	1	71.76	2.18	0.1459
DISQ vs HERB, CONTROL	1	23.11	0.70	0.4061
DISQ vs HERB, BROMUS	1	0.25	0.01	0.9309
DISQ vs HERB, FEST V	1	14.26	0.43	0.5135
DISQ vs HERB	1	1.51	0.03	0.8770

CV: 112.3087

MEDIA: 5.1125

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	MANEJO
A	5.250	2
A	4.975	1

DMS05.1975

Grupo	Media	ESPECIE
A	7.125	5
A	7.000	6
A	6.250	4
A	5.750	3
A	5.000	10
A	4.875	9
A	4.500	7
A	4.250	1
A	3.625	2
A	2.750	8

DMS-5.7558

ANEXO 20: Determinación de la frecuencia de aparición absoluta de las gramíneas introducidas.

F de variación	GL	Cuad medio	Valor de F	Pr > F
REP	3	136.54	3.49	0.0218
MANEJO	1	1481.78	34.04	0.0100
REP*MANEJO	3	43.52	1.11	0.3526
ESPEC	9	217.66	5.56	0.0001
MANEJO*ESPEC	9	134.38	3.43	0.0021
CONTROL vs RESTO	1	82.08	2.10	0.1535
BROMUS vs RESTO	1	26.43	0.67	0.4150
FESTUCA vs DACTYLIS	1	16.00	0.41	0.5254
DISQ vs HERB, CONTROL	1	164.64	4.20	0.0452
DISQ vs HERB, BROMUS	1	16.83	0.28	0.6011
DISQ vs HERB, FEST V	1	42.93	1.10	0.2998
DISQ vs HERB	1	1481.78	34.04	0.0100

CV= -205,9629 MEDIA=3.039

AGRUPAMIENTO DE MEDIAS (DMS alfa=0.05)

Grupo	Media	MANEJO
A	1.265	2
B	-7.343	1

DMS 4.695

Grupo	Media	ESPECIE
A	7.163	6
B	0.600	7
B	0.000	10
BC	-0.863	2
BC	-2.500	8
BCD	-3.400	1
BCDE	-4.613	3
CDE	-7.125	4
DE	-8.850	5
E	-10.800	9

DMS=6.274