

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

FACULTAD DE AGRONOMIA

CONTROL DE MALEZAS EN CAMPO NATURAL  
EN SISTEMAS DE SIEMBRA DIRECTA CON  
APLICACIONES SECUENCIALES DE GLIFOSATO

por

Pilar ROSALES PASTOR  
Vilma ROTH NATER

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

Montevideo  
URUGUAY  
1999

## **PAGINA DE APROBACION**

Tesis aprobada por:

Director :

---

**Ing. Agr. ( M. Sc., Dr. Sc.) Amalia Ríos**

---

**Ing. Agr.(M.Sc.) Grisel Fernández**

---

**Ing. Agr. (M. Sc) Francisco Formoso**

---

**Ing. Agr. Daniel Bayce**

Fecha : \_\_\_\_\_

Autor : \_\_\_\_\_  
**Pilar Rosales**

---

**Vilma Roth**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Amalia Ríos por su **cariño y dedicación constante** que nos enriqueció profesionalmente y humanamente.

Al Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, INIA La Estanzuela por permitir la realización de esta tesis.

Al la familia Panizza por permitir realizar el experimento en su establecimiento y al Ing. Agr. Martín Panizza por el apoyo en la realización del mismo.

A Eduardo Calistro y Nicolás Faggi por su invaluable colaboración en la ejecución de las distintas tareas.

A las empresas en las cuales trabajamos, Reylan S.A y Agroempresa por permitirnos conjugar nuestras responsabilidades laborales con la finalización de nuestra formación profesional.

A nuestros compañeros, Martín , Marcelo, Alvaro , Guzmán, Javier y Jorge por su colaboración en la etapa final de este trabajo.

## TABLA DE CONTENIDOS

|   | <u>Página</u> |
|---|---------------|
| PAGINA DE APROBACION .....                                  | II            |
| AGRADECIMIENTOS.....  | III           |
| TABLA DE CONTENIDO.....                                     | IV            |
| LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES. ....                      | VI            |
| <br>  |               |
| 1. <u>INTRODUCCION</u> .....                                | 1             |
| <br>  |               |
| 2. <u>REVISION BIBLIOGRAFICA</u> .....                      | 2             |
| 2.1 CARACTERISTICAS DEL CAMPO NATURAL.....                  | 2             |
| 2.2 MALEZAS DE CAMPO SUCIO.....                             | 2             |
| 2.2.1 <u>Biología y ecología</u> .....                      | 3             |
| 2.2.1.1 Cardilla ( <i>Eringium horridium</i> ).....         | 3             |
| 2.2.1.2 Carqueja ( <i>Baccharis trimeria</i> ).....         | 4             |
| 2.2.1.3 Mio Mio ( <i>Baccharis coridifolia</i> ).....       | 4             |
| 2.3 CONTROL.....  | 5             |
| 2.3.1. <u>Control Cultural</u> .....                        | 5             |
| 2.3.1.1 Pastoreo.....                                       | 5             |
| 2.3.2 <u>Control Mecánico</u> .....                         | 5             |
| 2.3.3 <u>Control Químico</u> .....                          | 6             |
| 2.3.4 <u>Control Integrado</u> .....                        | 7             |
| <br>  |               |
| 2.4 SIEMBRA DIRECTA.....                                    | 8             |
| 2.4.1 <u>Alternativas de control de la vegetación</u> ..... | 8             |
| 2.4.1.1 Pastoreo.....                                       | 8             |
| 2.4.1.2 Herbicidas.....                                     | 9             |
| 2.4.1.2.1 Glifosato.....                                    | 9             |

|   |    |
|---|----|
| 2.4.2 <u>Métodos de Siembra</u> .....                               | 10 |
| 2.5 CARACTERIZACION DEL AMBIENTE EN<br>SIEMBRAS SOBRE EL TAPIZ..... | 11 |
| 2.5.1 <u>Período de barbecho</u> .....                              | 12 |
| 3. <u>MATERIALES Y METODOS</u> .....                                | 14 |
| 4. <u>RESULTADOS Y DISCUSION</u> .....                              | 20 |
| 4.1 CONTROL DE MALEZAS.....   | 20 |
| 4.1.1 Carqueja y Mio Mio .....                                      | 20 |
| 4.1.2 Cardilla.....   | 21 |
| 4.2 CONTROL DE SISTEMAS RADICALES.....                              | 27 |
| 4.3 IMPLANTACION Y RENDIMIENTO.....                                 | 30 |
| 5. <u>CONCLUSIONES</u> .....  | 33 |
| 6. <u>RESUMEN</u> .....   | 34 |
| 7. <u>SUMMARY</u> .....   | 36 |
| 8. <u>BIBLIOGRAFIA</u> .....  | 38 |

## LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

| Cuadro N° |  | Página |
|-----------|--|--------|
| 1         | <i>Características texturales del suelo donde se instaló el experimento.....</i> | 14     |
| 2         | <i>Estrategias de aplicación de Roundup.....</i>                                 | 15     |

### Figura N°

|    |  |    |
|----|--|----|
| 1  | <i>Precipitaciones para la Estación Meteorológica de la ciudad de Florida en el período diciembre 1996-agosto 1998.....</i>                    | 18 |
| 2  | <i>Temperaturas medias para la Estación Meteorológica de la ciudad de Florida en el período diciembre 1996-agosto 1998.....</i>                | 18 |
| 3  | <i>Porcentaje de control de carqueja y mio mio en agosto 1997.....</i>   | 20 |
| 4  | <i>Control de cardillas en las distintas estrategias de aplicación en el mes de agosto.....</i>  | 23 |
| 5  | <i>Efecto corte en la población de cardillas, en mayo 1998.....</i>  | 24 |
| 6  | <i>Efecto de las ESA en la población de cardillas en mayo 1998.....</i>  | 25 |
| 7  | <i>Efecto del corte y las ESA en las población de cardillas en mayo de 1998.....</i>   | 26 |
| 8  | <i>Cuantificación de PS de Raíces (kg/ha) del Campo Natural VS Testigos limpios en diferentes momentos de realizadas las aplicaciones.....</i> | 28 |
| 9  | <i>Evolución de PSR en el CN durante el período 15/3 al 15/6.....</i>  | 29 |
| 10 | <i>Implantación de lotus en respuesta al mes de siembra y a las aplicaciones de Roundup.....</i>   | 30 |
| 11 | <i>Implantación de lotus en los diferentes momentos de siembra.....</i>  | 31 |
| 12 | <i>Producción de forraje en CN y en las ESA.....</i>   | 32 |

## 1. INTRODUCCION

La base forrajera de la ganadería uruguaya está constituida por pasturas naturales que componen la riqueza básica del país. La vegetación de campo natural está integrada en su mayor proporción, por gramíneas y como especies secundarias hierbas enanas y malezas de mediano y alto porte.

Cardilla (*Eryngium horridum*), carqueja (*Baccharis trimera*) y mio-mio (*Baccharis coridifolia*) son malezas de alto y mediano porte de abundante diseminación en todo el territorio nacional. Pueden ocupar áreas de consideración reduciendo la superficie de pastoreo efectiva y compitiendo por luz, agua y nutrientes con las especies forrajeras.

La adopción de la siembra directa, surge en respuesta a la preocupación por la erosión de los suelos, posibilita disponibilidad de "piso" en el invierno, la incorporación de especies de alto valor nutritivo y la integración de áreas de campo natural en sistemas de rotación agrícola-pastoril.

En los dos últimos años el mayor cambio se dio en el rubro lechería. En sistemas ganaderos la adopción de ésta tecnología esta ligada a la intensividad de producción, es así que en los sistemas de ganadería intensiva la transformación viene siendo similar a la lechería, mientras que en la ganadería extensiva son limitadas las experiencias.

La tecnología de mejoramiento de campo natural, incrementa la productividad en los diferentes sistemas, incorporando al sistema de rotación del establecimiento, áreas sub-productivas, determinadas por situaciones de escasa aptitud agrícola, dadas por pendientes pronunciadas, afloramientos rocosos, baja fertilidad, asociadas al enmalezamiento característico del campo sucio. La integración de prácticas de manejo como la utilización de herbicidas, la incorporación de especies forrajeras, y adecuado manejo del pastoreo viabilizan el éxito del mejoramiento.

El objetivo del presente trabajo es el control de cardilla, carqueja y mio-mio, con diferentes estrategias de aplicación de Roundup realizadas en el período verano-otoño, y posterior implantación de lotus en siembra directa.

## 2. REVISION BIBLIOGRAFICA

### 2.1 CARACTERISTICAS DEL CAMPO NATURAL.

La vegetación del campo natural está integrada en su mayoría por especies gramíneas, malezas de estrato alto, de mediano y alto porte, presencia de hierbas enanas y algunas leguminosas (Rosengurt, 1943).

Los campos sucios son aquellos en los que predominan arbustos, subarbustos o grandes hierbas no gramíneas, tales como *Eryngium spp.*, *Senecios spp.* y distintos *Baccharis* (Rosengurt, 1979).

La producción estacional del campo natural tiene grandes fluctuaciones, a lo largo del año. Se destaca claramente la mayor producción de forraje en primavera-verano disminuyendo hacia el invierno; demostrando que la vegetación es fundamentalmente de ciclo primavero-estival, con una escasa presencia de componentes invernales, y una escasa participación de leguminosas en el tapiz, que se manifiestan principalmente en primavera. Entre las leguminosas se destaca el trébol polimorfo (*Trifolium polymorphum*), aunque existen otras como *Desmanthus sp.*, *Galactia sp.*, *Vicia sp.*, cuya presencia es ocasional y no significativa (Formoso, 1991).

### 2.2 MALEZAS DE CAMPO SUCIO

La problemática de malezas en el campo es mayor cuando se trata de plantas con estructuras espinosas o tóxicas ya que afectan la disponibilidad de forraje y la utilización por parte de los animales ( Brizuela & Cid, 1991).

La cardilla (*Eryngium horridum*) es una especie nativa, lo cual denota su excelente adaptación a las condiciones ecológicas del país. Generalmente presenta una gran capacidad de invasión lo que reduce sensiblemente la superficie pastoreable. Su invasión y retroceso en los campos está fuertemente afectada por las condiciones climáticas y el manejo del pastoreo. Se han registrado disminuciones de hasta un 80% del área pastoreable, compitiendo con las especies forrajeras por luz, agua y nutrientes (Ayala & Carambula, 1995).

La carqueja se encuentra dentro del grupo de malezas denominadas de campo sucio, es frecuente encontrarla en pasturas naturales y artificiales. En estadio avanzado es una especie no apetecida, mientras que en estado juvenil puede ser reducida con pastoreo (Rosengurt, 1979).

El mio-mio es una maleza nativa, de mediano porte que se caracteriza por ser tóxica y crece en suelos muy variados del país, es mas frecuente en suelos arcillosos que en arenosos y no prospera en suelos de mal drenaje (Berreta, 1990).

## 2.2.1 Biología y ecología

### 2.2.1.1 Cardilla (*Eryngium horridum*)

Es una maleza perenne de alto porte. Tiene una roseta de hojas angostas, agudas y espinosas que mientras es nueva permite el crecimiento de los pastos cuyas hojas pueden ser comidas por el ganado. Al crecer va emitiendo nuevas hojas haciéndose cada vez más impenetrable, logrando cubrir más de medio metro de diámetro (Del Puerto, 1990).

La parte subterránea esta formada por un rizoma grueso con una corona de yemas en la base de la roseta, desde donde la planta rebrota cada año (Carambula *et al.*, 1995).

El rizoma mide normalmente de 1,5 a 5 cm de diámetro y 10 a 20 cm de largo, pudiéndose encontrar rizomas de hasta 40 cm de largo, simples o con ramificaciones, presentándose generalmente en posición horizontal a una profundidad de hasta 15 cm. Presentan yemas de diferente tamaño ubicadas en forma de anillo (Campora, 1985). La parte subterránea representa el 32 % del peso total y en la parte aérea el 55 % del peso, corresponde a la inflorescencia (Elizalde *et al.*, 1997).

Al aproximarse la primavera el brote central de la roseta se elonga y forma un tallo de hasta dos metros de alto que tiene a lo largo pequeñas hojas espinosas y en el extremo una panoja de flores blancas agrupadas en cabezuelas esféricas. Hacia fines de verano las semillas van madurando y cayendo, siendo dispersadas por el viento (Del Puerto, 1990a).

En Argentina, Campora (1985), cuantificó 35000 semillas por planta, y Elizalde *et al.* (1997), reporta 46000 semillas por planta. Asimismo fueron similares los porcentajes de germinación, obteniendo Flores (1991), 62% y Campora (1985), 67% determinando éste autor 96% de viabilidad.

Luego de la semillazón se seca la roseta basal, dando lugar a varios rebrotes provenientes de las yemas del rizoma, lo que le asegura la permanencia y aumento en el área ocupada. (Campora, 1985). El número promedio de brotes por planta varía entre 3,67 y 5,83 (Elizalde *et al.*; 1997).

En los meses de octubre y noviembre se registra la mayor actividad de la planta, determinada por el mayor crecimiento de las hojas y la elongación de los escapos florales. El número de plántulas aumenta en forma creciente hasta mediados de octubre, a partir del cual se observa un marcado descenso (Campora, 1985).

### 2.2.1.2 Carqueja (*Baccharis trimera*)

Es una maleza perenne dioica de ciclo estival, característica de campo bruto y adaptable a suelos muy variados (Rosengurt, 1977). Es una planta de bajo porte, solo lignificada en la base y de unos 50 cm de altura, posee un sistema radicular superficial, teniendo raíces engrosadas con apariencia de rizomas (Nuñez, 1988).

La planta posee dos momentos de brotación, uno en otoño y otro en primavera. El rebrote de otoño ocurre en plantas jóvenes y es basal, el de primavera se da tanto en plantas jóvenes como en adultas a partir de los tallos que se secan en invierno y luego desde la base. Por lo tanto en invierno las plantas adultas disminuyen su área fotosintética aumentando en la primavera y siendo máxima en el verano (Nuñez, 1988).

Las sustancias de reserva son almacenadas en la base de los tallos, lugar desde el cual se traslocan a toda la planta. En el rebrote otoñal, el área fotoactiva es alta siendo menor la incidencia de las sustancias de reserva, las cuales se utilizan para sobrevivir durante la latencia invernal (Nuñez, 1988).

La propagación de la carqueja se realiza por la diseminación de semillas. El número de semillas es muy variable, dependiendo del tamaño, y la edad de la planta (Nuñez, 1988). Una planta normal puede generar unas 50 mil semillas y considerando una hectárea medianamente cubierta se producen entre 20 y 25 millones (Del Puerto, 1990). La semilla madura durante un período prolongado hasta aproximadamente el mes de mayo.

### 2.2.1.3 Mio-Mio (*Baccharis coridifolia*)

Es una planta perenne dioica, posee desarrollo semierecto alcanzando en algunos casos hasta 80 cm de altura (Lombardo, 1984). Las raíces son gruesas y profundas, los tallos por lo general tienen una vida menor a un año (Berretta, 1990).

La mayor brotación se da en octubre y noviembre, con una segunda brotación en otoño. Cada año los rizomas se extienden unos pocos centímetros y ocupan mayor área formando matas de aproximadamente 50 cm de diámetro. Por lo tanto la invasión de los potreros es más efectiva a través de la dispersión de las semillas que darán lugar a nuevas plantas. La floración se produce entre febrero y marzo, y ocurre a partir del tercer año. La semilla madura entre marzo y abril y cada planta puede producir varios cientos de semillas pequeñas fácilmente dispersadas (Del Puerto, 1990b).

Nin y Seré (1991), determinaron que las semillas no presentan dormancia. Dichos autores verificaron problemas de infestación de hongos en las semillas que probablemente determinaron una longevidad inferior a 8 meses. Se debe considerar que esta información corresponde a un año y con déficit hídrico.

La toxicidad de esta planta es reconocida, presentando dicha característica en todas sus partes: flores, semillas, hojas, tallos, y raíces. Este efecto es debido a que el mio mio, absorbe micotoxinas generadas por el hongo del suelo *Myrothecium verrucaria*, manteniendo dichas sustancias estructuralmente incambiadas, (Habermehl et al, 1985), provocando así toxicidad al ganado que ingiere la maleza. Esta característica le confiere al mio mio, incrementos en las poblaciones, ya que no es consumida por los animales, encontrándose en mejores condiciones que los pastos para rebrotar y crecer luego de la estación de reposo, florecer y fructificar (Berretta, 1990).

## 2.3 CONTROL

### 2.3.1 Control cultural

El control cultural es definido por Shenk (1980), como toda práctica que favorece a la pastura y la ayuda a competir con la maleza, considerando al manejo del pastoreo como la más importante, lo que implica adecuar la capacidad de carga en el sistema, realizar descansos a los potreros e implementar un sistema de rotación de acuerdo al objetivo perseguido.

#### 2.3.1.1 Pastoreo

En cardilla, el control realizado con el pastoreo en campos con altas infestaciones no es eficiente. Esta maleza tiene baja apetecibilidad y los animales, especialmente lanares, solo comen sus hojas nuevas y tiernas en las épocas de carencia de forraje o bajo dotaciones muy altas (Carambula, Ayala, Bermudez y Carriquiry, 1995).

En carqueja, estudios realizados por Nuñez (1988) señalan que el pastoreo ovino, aún en altas dotaciones provocaron una disminución en la altura de los brotes de carqueja, no teniendo ningún efecto en el número de plantas.

El mio mio es una planta altamente tóxica. Las lesiones provocadas a vacunos y ovinos se restringen al sistema digestivo, particularmente tracto gastrointestinal (Berretta, 1990).

#### 2.3.2 Control mecánico

En cardilla trabajos realizados por Ayala y Carámula (1995), en distintas épocas del año determinaron que el corte en otoño resultó ser el más eficiente para el control de cardillas adultas, siendo los realizados a fines de primavera los menos eficaces para su control. Es así que el corte de otoño en dos años sucesivos redujo un 36 % el área cubierta por cardilla, no obstante en todos los tratamientos se dieron incrementos en la población.

El corte favorece la germinación y el establecimiento de nuevas plántulas como consecuencia de la reducción de la capacidad competitiva del tapiz natural.

En las plantas adultas se activan las yemas latentes del rizoma dando origen a varias rosetas.

El efecto del corte en botón floral es una medida adecuada para evitar la floración, y de ésta manera evitar la semillazón la cual es el principal mecanismo de diseminación. (Campora,1985). Estos autores plantean como medida de control, un corte en primavera y un segundo corte en otoño todos los años.

En carqueja, Nuñez (1988), estudiando el efecto del corte, en diferentes épocas del año, concluye que el realizado en otoño previo a la floración es una medida de control ya que impide la semillazón y reduce en un 70% la población; mientras que los cortes invernales no son eficientes ya que no controlan el crecimiento primaveral que se da a expensas de las reservas.

En mio mio, Del Puerto (1990b), indica que los cortes para su control, serán mas efectivos cuando se realicen luego de la brotación de fines de primavera, ya que quedarán menos reservas para nuevos rebrotes. No obstante, Nin y Seré (1991), observaron que cortes realizados en primavera y verano, no afectaron el número de plantas, pero redujeron el de tallos reproductivos y un corte único en invierno retrasó y concentró la floración.

Para ésta maleza, un control efectivo consistiría en un corte de limpieza en primavera y un segundo corte a fines de verano, momento en el cual comienzan nuevamente a almacenarse las reservas (Aleman y Gomez, 1989; Berreta 1990).

A diferencia de la quema, el corte sólo afectaría el estrato superior, subarbustos, arbustos y hierbas altas no apetecidas, sin afectar mayormente el estrato inferior, constituido por un tapiz gramíneo adaptado al corte corriente del animal (Rosengurt,1943).

En zonas extensivas existen limitantes prácticas y económicas las cuales inviabilizan al corte como única herramienta. Solo se justificaria si se practica dentro de un sistema integrado de control que implique además alternativas químicas y la introducción de especies que realizan una efectiva competencia.

### 2.3.3 Control Químico

En cardilla, la combinación de prácticas de control mecánico y químico se destacaron por su eficiencia en el experimento realizado por Ayala y Carámbula(1995). En las evaluaciones realizadas al final del segundo año del período experimental, la mezcla de herbicidas con la cual se obtuvieron los mejores resultados, fue picloram + 2,4-D a razón de 0,16+0,6 kg ia/ha. Los resultados son similares con cortes en primavera y la aplicación de la mezcla en otoño o el corte en

otoño y la aplicación en primavera. Las disminuciones en el área cubierta por cardilla fueron de 98% cuando se aplicaron en años sucesivos y del 62% en años alternados, entretanto la reducción en el número de plantas fue de 84% y 45 % respectivamente.

Trabajos realizados por Allegri y Formoso (1979), en carqueja combinando cortes y aplicaciones químicas en otoño y primavera, determinaron resultados exitosos con aplicaciones en primavera de 2,4-D + picloram a 0,480+0,128 kg ia/ha obteniendo un 100 % de control.

Para el control de mio mio, Allegri y Formoso (1978) determinaron que el tratamiento con picloram + 2,4-D con dosis de 0,128+0,480 kg ia/ha en primavera, cuando la planta tiene mayor número de tallos, eliminó completamente ésta maleza manteniéndose el efecto a un año y medio de las aplicaciones.

Berreta (1991), aplicando en el mes de octubre 2,4-D + picloram a 0,480+0.128 kg ia/ha, observó rebrote del mio mio a los 30 días de efectuado el tratamiento; mencionando que el control fue superior en aplicaciones posteriores en noviembre o diciembre , cuando la maleza había desarrollado mayor área foliar.

Giménez (1995), evaluó aplicaciones de herbicidas solos y en mezclas en primavera, con la planta en activo crecimiento vegetativo antes de comenzar la etapa reproductiva. Los tratamientos expresados en kg ia/ha fueron: 2,4-D sal + picloram (0,72+0,12 y 0,72+0,18); 2,4-D ester + picloram ( 0,6+0,12 y 0,6+0,18); 2,4-D sal + dicamba (0,72+0,192 y 0,72+0,384); 2,4-D ester + dicamba (0,6+0,192 y 0.6+0,384); 2,4-D ester + triclopyr + picloram (0,6+0,06+0,03 y 0,6+0,12+0,06); 2,4-D ester (1,6); metsulfurón metil (0,006 y 0,012); metsulfuron metil + picloram (0,006+0,12) y un testigo sin aplicación. Se destacó la mayor dosis de metsulfurón metil con un 80 % de control. Al año de iniciado el experimento, los tratamientos de metsulfurón metil y metsulfurón metil + picloram mantenían un buen control del mio-mio. Los restantes tratamientos fueron transitoriamente efectivos en las dosis mas altas, pero con posterioridad a los 60 días se observó importante rebrote de la maleza.

#### 2.3.4 Control Integrado

Un aceptable control de malezas perennes con frecuencia requiere la integración de más de un método de control. Hay tres estrategias a integrar para malezas perennes: control cultural, que implica la implementación de una rotación de cultivos; control mecánico; y control químico (Bauman,1997).

Rosengurtt (1977), citado por Nin y Seré (1991), aconseja que el control mecánico o químico deberá ir siempre acompañado de un manejo del campo. De nada valen éstas medidas si no se trata de mantener un tapiz vegetal que compita con la maleza y sea lo suficientemente denso como para evitar que las semillas tengan sitios para germinar y aumentar así la infestación (Berreta,1996).

Algunas especies tienen cierta tolerancia al glifosato y requieren especial cuidado, entre ellas la cardilla. En éstos casos es conveniente optimizar el manejo de glifosato, elegir los estados fenológicos de mayor susceptibilidad de la maleza, combinar cortes con rotativa y utilizar mezclas de herbicidas. La planificación de la secuencia de cultivos son las principales herramientas para combatir este problema (Ríos et al, 1997).

## 2.4 SIEMBRA DIRECTA

La siembra directa es definida como una técnica o sistema de producción que se basa en el uso de herbicidas para el control de malezas y que requiere el uso de máquinas sembradoras especializadas, capaces de colocar las semillas en contacto con el suelo con elevado grado de consolidación, y a través de una capa de residuos vegetales (Martino,1994).

El mayor aporte de la siembra directa a la productividad del factor tierra, en las condiciones de Uruguay, beneficiaran a todo el sistema de producción, incorporando áreas que hoy son marginales para la agricultura, por su elevado riesgo de erosión o por presentar suelos superficiales, convirtiéndolas en pasturas mejoradas o integrándolas a sistemas agrícolas.

### 2.4.1 Alternativas de control de la vegetación previa a la siembra

La reducción de la competencia del tapiz natural es fundamental para determinar una mejor implantación favoreciendo la persistencia del mejoramiento (Cullen,1966, citado por Carámbula, 1994).

Los efectos que se buscan mediante el control previo de la vegetación son favorecer el contacto semilla-suelo y disminuir la competencia de las especies nativas por el espacio edáfico y aéreo, procurando facilitar los trabajos en las siembras y homogeneizar la cobertura del campo (Carámbula,1977).

Este control puede alcanzarse a través de diferentes tratamientos del tapiz, entre los que pueden citarse el pastoreo, la quema y el uso de herbicidas (Carámbula 1994).

#### 2.4.1.1 Pastoreo

En las condiciones de Uruguay, los pastoreos mixtos con dotaciones altas desde mediados de la primavera previa alternando con descansos importantes, contribuirían a disminuir la competitividad del tapiz, conformando una estructura vegetal que facilite el contacto semilla-suelo en la siembra (Milot et al. 1987 y Risso 1994). No es necesario, ni conveniente arrasar completamente el campo, ya que algunos restos secos y cierta altura del forraje protegerán las plántulas que comiencen a desarrollarse. Este manejo previo del tapiz es coincidente con Carámbula et al (1994), excepto por su duración, en la medida que éste autor lo plantea durante el verano.

Millot et al. (1987) sostienen que si no se realizan remociones importantes de vegetación se puede continuar con pastoreo luego de la siembra, lo cual favorecerá el contacto semilla-suelo y retrasará el rebrote del tapiz; no obstante el pastoreo post-siembra es riesgoso, ya que los animales pueden desenraizar las plántulas que están en el proceso de establecimiento (Campbell,1968,citado por Bayce et al.,1984). Para ajustar dicha práctica se debe considerar el grado de competencia que impone el tapiz (Rosengurt,1977,citado por Bayce et al.,1984).

#### 2.4.1.2 Herbicidas

El tratamiento previo con herbicidas sobre el tapiz, reduce la competencia de la vegetación existente, lo que favorece el crecimiento y la sobrevivencia de las plántulas en siembras de forrajeras templadas (Dowling et al.,1971). Su éxito depende del herbicida utilizado, el período de barbecho, la persistencia del control y la competencia posterior de las malezas (Malik y Waddington,1990), por lo cual el control químico debe definirse para cada situación particular.

Este método presenta la ventaja de que en forma rápida elimina total o parcialmente las especies indeseables, controlando la competencia ejercida por ellas. Asimismo, permite que los restos secos de dichas especies constituyan una cubierta efectiva que reduce la erosión, impide la germinación de malezas y promueve un microclima favorable para la semilla introducida, protegiéndola de condiciones climáticas extremas (Carámbula, 1994).

Herbicidas como el paraquat y el glifosato se recomiendan para la realización del mejoramiento sin laboreo (Cromacket al.,1978, Van Keuren y Triplett, 1970, y Taylor et al., 1964, citados por Kunelius et al., 1982; Olsen et al., 1981, citado por Dovel et al.,1990).

##### 2.4.1.2.1 Glifosato

El glifosato es un herbicida no selectivo, ampliamente utilizado. Debido a su capacidad de translocación en el floema, es eficiente para controlar órganos subterráneos de plantas perennes, que tienden a prosperar en pasturas y sistemas de agricultura conservacionista.

La eficiencia de control es afectada por distintos factores como el tipo de maleza, calidad y volumen de agua, tamaño de la gota, uso de adyuvantes, mezcla de tanques con otros herbicidas y condiciones ambientales durante la aplicación.

Las plantas varían su susceptibilidad al glifosato según edad y estado fenológico; en general, cuanto más edad tiene la planta mayores son las dosis necesarias de glifosato para controlarlas. Asimismo la naturaleza de la superficie cuticular es el factor que mas afecta la retención del glifosato (Martino,1995).

El glifosato es eficaz para el control de malezas en pasturas naturales y para la renovación de pasturas, lo cual implica la supresión del tapiz natural y posterior introducción de especies deseables. Las dosis de glifosato requeridas dependen de la comunidad presente, es así que para plantas anuales y no estoloníferas se necesitan menores dosis que para especies perennes y estoloníferas. Así mismo el glifosato puede ser aplicado con máquina de sogas para el control de malezas altas en áreas de praderas naturales y campos sucios (Hagggar,1985).

#### 2.4.2 Métodos de siembra

Existe una amplia gama de diseños de máquinas sembradoras que conforme el tipo de suelo y factores climáticos, producen diferentes grados y formas de perturbación en el suelo donde se introduce la semilla (Baker y Mai, 1982, Tessier et al., 1991, Ward et al.,1991,citados por Martino,1994).

La zapata es un método que consiste en abrir un surco de 7 cm de ancho donde se depositan las semillas y el fertilizante (Carámbula, 1994). Su modo de acción contribuye a reducir la competencia de la vegetación natural, facilita la proximidad del fertilizante con la semilla, mejora el microclima para las especies introducidas y contribuye a la mineralización de la materia orgánica y a mejorar las condiciones físicas del suelo (Risso y Scavino, 1978).

Este tipo de sembradoras presenta algunos inconvenientes, el surco tiende a cerrarse rápidamente pudiendo determinar un pobre establecimiento (Swaine,1965, citados por Bayce et al.,1984). En suelos con mal drenaje, el surco puede permanecer por períodos prolongados con exceso de humedad, dificultando el establecimiento y determinando un lento crecimiento inicial de las especies (Termezana y Carámbula,1971; Carámbula,1977; Millot et al.,1987).

A nivel nacional, en la región centro-sur, Risso y Scavino (1978), determinaron en un suelo de cristalino, que la siembra en cobertura realizada sobre pasturas no muy agresivas, con un tapiz bien arrasado y óptimas condiciones de humedad en la época de siembra, permitiría obtener mayor producción.

Termezana y Carámbula(1971), sobre suelos de Basalto superficiales y de profundidad media, cuantificaron diferencias en la implantación de leguminosas según el método de siembra. Es así que determinaron una mayor población de plantas empleando la excéntrica, seguido por la cobertura y luego la zapata. Sin embargo en relación al crecimiento de las plántulas, estos autores obtuvieron un mayor peso seco en el tratamiento de zapata seguido de la excéntrica y por último la cobertura.

## 2.5 CARACTERIZACIÓN DEL AMBIENTE EN SIEMBRAS SOBRE EL TAPIZ

En las siembras en cobertura, según Carámbula (1994) el medio presenta características netamente definidas que pueden condicionar una implantación exitosa. Algunas de estas características como el suelo compactado dificulta la penetración de las raíces y las radículas de semillas expuestas, pueden tener dificultades en penetrar en el suelo y elongarse lo suficientemente rápido como para alcanzar el frente de humedad y no desecarse (Dowling et al., 1971; Campbell y Swain, 1973). Asimismo se puede ver limitada la mineralización y en consecuencia la disponibilidad de nutrientes afectando el crecimiento inicial. Además se condiciona la capacidad de almacenamiento de agua con lo cual la implantación depende de la ocurrencia de lluvias. La presencia de cepas nativas podrían afectar también la nodulación de las leguminosas introducidas; así como la competencia del tapiz natural y la ocurrencia de enfermedades y plagas principalmente hormigas.

Por lo tanto en cada etapa de desarrollo del mejoramiento, distintos factores afectan la implantación siendo una minoría de las plántulas sobrevivientes las que contribuyen a la productividad de la pastura.

La ocurrencia de pequeños espacios, en la vegetación es fundamental para que las especies pratenses a ser introducidas puedan colonizar y extenderse en las pasturas naturales. Estos espacios constituyen nichos ecológicos a los que llega la luz, proveen temperatura y humedad adecuadas para la germinación de las semillas y la sobrevivencia de las plántulas (Carámbula et al., 1994).

La creación de éstos nichos, se encuentra asociada a los cambios que se producen en la vegetación, como consecuencia de la muerte de especies anuales, y por el debilitamiento producido al tapiz por estreses hídricos y térmicos y por acción del hombre, al quemar, aplicar herbicidas y utilizar máquinas sembradoras las cuales forman nichos en forma inmediata y con alta eficiencia.

Tanto el tapiz verde como el seco dejado por aplicaciones de herbicidas, favorecen la germinación. Sin embargo es evidente que el primero ejerce una competencia después de la siembra, mientras que la vegetación muerta presenta efectos, como una reducción de la desecación y la creación de un ambiente de humedad mas favorable en las cercanías de la semillas, además de ejercer protección frente a las bajas temperaturas y heladas (Carámbula, 1977). En este sentido Dowling et al. (1971) y Betancor y García (1991), determinaron que en la medida que las condiciones hídricas fueron mas extremas, fue mas importante la presencia de la cubierta vegetal, para la sobrevivencia de las plántulas.

Bologna y Hill (1992), citados por La Paz et al. (1994), señalan como desventaja de la aplicación de herbicidas que al quitarle el alimento a los predadores de la mesofauna y organismos saprófitos del suelo, pueden concentrar su ataque en las especies introducidas.

Un establecimiento exitoso, debe conciliar los requerimientos de la germinación y el crecimiento de las plántulas con las condiciones dadas por el ambiente en forma natural (Cullen, 1996, citado por Betancor y García, 1991). La habilidad de las especies para establecerse en el tapiz es muy variable y en su elección se debe considerar su capacidad para resistir al estrés impuesto por el medio y la competencia del tapiz (Dowling et al.,1971).

Respecto a la época de siembra Carámbula et al. (1994), determinó que las instalaciones otoñales realizadas muy temprano, tienen el inconveniente 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, mientras que un atraso en la época de 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 mas bajas. En ocasiones se han registrado muertes de plántulas por congelamiento a causa de heladas (Rosengurt,1981, citado por Betancor y García,1991; Carámbula et al .,1994).

Carámbula et al.(1994), confirma que el efecto año es uno de los factores que más afecta el proceso de implantación, destacando que prácticamente es la única variable involucrada que escapa al control del productor.

#### 2.5.1 Período de barbecho

Carámbula et al. (1994), señala la necesidad de que entre la época de aplicación del herbicida y la siembra transcurra un período de tiempo prudencial, que permita una mayor descomposición de la vegetación muerta y un mejor contacto semilla-suelo, ya que de lo contrario puede registrarse un efecto negativo. El período a considerar para el control de la vegetación puede ser un factor crítico en siembras sobre el tapiz. Welty et al.(1981), citados por Rogers et al.(1983), lograron los mejores resultados en la reducción de la competencia de la vegetación cuando las se siembras se realizaron luego de 28 días de barbecho, en tanto las siembras previas disminuyeron el establecimiento de alfalfa.

Trabajos de ADAS Wales (1979), citados por Davies y Davies (1981), indican marcadas reducciones en el establecimiento con intervalos aplicación-siembra menores a 14 días. Así mismo Campbell (1974), citado por Moshier y Penner (1978), también estudiando el efecto del glifosato en siembra de alfalfa sobre el tapiz, determinó tiempos de espera similares. Es así que no puede establecerse un período de tiempo fijo aplicable para distintos tapices, productos químicos y condiciones climáticas.

La tasa de descomposición de los compuestos inhibitorios es importante y en la práctica determina el intervalo entre la aplicación de los herbicidas y la siembra (Davies y Davies 1981).

Como demostraron Moshier y Penner (1978), en estudios con paraquat y glifosato consideran que los efectos inhibitorios en el crecimiento inicial se pueden deber a residuos del herbicida aplicado, capaces de permanecer en la capa de los restos vegetales, así mismo Davies y Davies (1981), utilizando los mismos herbicidas no descartaron ésta posibilidad.

Se han documentado otros efectos negativos sobre la germinación y el establecimiento, que han sido asociados a una interacción entre sustancias químicas derivadas de la degradación de la vegetación anterior y microorganismos del suelo (Guenzi et al., 1967, Kimber, 1967, 1973, y Patrick, 1971, citados por Davies y Davies, 1981), algunos de los residuos identificados son ácido acético (Lynch, 1978, citado por Davies y Davies, 1981), taninos o compuestos fenólicos (Habeshaw, 1979, citado por Davies y Davies, 1981). El efecto puede ser transitorio o presentar la suficiente residualidad como para afectar la implantación del mejoramiento (Kimber, 1967. y Patrick, 1971, citados por Davies y Davies, 1981).

Para poder manejar éstas situaciones es necesario conocer los factores involucrados y de que forma pueden actuar. Según Davies y Davies (1981), el modo de acción del herbicida es relevante. Sostienen que el glifosato, dada su alta tasa de biodegradación y alta afinidad con partículas del suelo, carece de actividad en la pre-emergencia. Señalan que el paraquat se inactiva solamente, en contacto con el suelo, manteniéndose activo luego de la adhesión momentánea con la materia orgánica, por lo que puede afectar las especies sembradas. Consideran además, como otro aspecto diferencial la velocidad de acción de éstos productos, mientras que el forraje tratado con paraquat, solo demora 2 a 3 días en desecarse, el glifosato demora en el orden de los 14 días para alcanzar un estado de desecación similar.

La bibliografía consultada sugeriría que la presencia de restos vegetales superficiales y subterráneos, en ciertas condiciones de estrés ambiental, pueden constituir un factor desencadenante de problemas en la implantación de especies en siembras sin laboreo, determinado por la liberación de sustancias fitotóxicas durante la descomposición de los restos o a través de la interacción de la cubierta vegetal con los herbicidas.

### 3. MATERIALES Y METODOS

#### Situación inicial

El experimento se realizó en un establecimiento lechero, ubicado en Mendoza Chico, departamento de Florida. La ejecución del mismo comprendió desde diciembre de 1996 a agosto de 1998.

Se instaló sobre un campo natural enmalezado, con cardilla (*Eryngium horridum*), carqueja (*Baccharis trimera*) y mio-mio (*Baccharis coridifolia*).

El suelo predominante corresponde a un Brunosol Eutricto Típico de fase vértica. El perfil se caracteriza por una reacción moderadamente ácida con pH (H<sub>2</sub>O) 8 y 3,73 % de carbono orgánico, las características texturales se presentan en el cuadro 1.

*Cuadro 1: Características texturales del suelo donde se instaló el experimento.*

| Textura | %  |
|---------|----|
| Arena   | 13 |
| Arcilla | 67 |
| Limo    | 20 |

#### Abreviaturas utilizadas:

A los efectos de facilitar la comprensión y lectura de las siguientes páginas, se presenta el listado de abreviaturas utilizadas:

|      |   |
|------|---|
| AD   | Aplicación doble                                  |
| AU   | Aplicación única                                  |
| CN   | Campo natural                                     |
| ESA  | Estrategia de aplicación                          |
| Mz   | Marzo   |
| Ab   | Abril   |
| My   | Mayo  |
| TL   | Testigo limpio                                    |
| TS   | Testigo sucio                                     |
| TLMz | Testigo limpio de marzo                           |
| TLAb | Testigo limpio de abril                           |
| TLMy | Testigo limpio de mayo                            |
| TSMz | Testigo sucio de marzo – campo natural enmalezado |

|                   |   |
|-------------------|---|
| TSAb              | Testigo sucio de abril _ campo natural enmalezado |
| TSMMy             | Testigo sucio de mayo _ campo natural enmalezado  |
| E+Mz              | Enero + Marzo                                     |
| F+Ab              | Febrero + Abril                                   |
| Mz+My             | Marzo + Mayo                                      |
| PS                | Peso seco   |
| PSR               | Peso seco radical                                 |
| pl/m <sup>2</sup> | Plantas por metro cuadrado                        |
| l                 | Litros  |

### Tratamientos:

Se evaluaron 9 ESA que consistieron en AU de roundup (glifosato a 0,36 kg ia/l), realizadas en Mz, Ab, y My a 5 l/ha en cada mes; AD, de E+ Mz, F+Ab y Mz + My, a 3 + 5 l/ha en cada mes y tres TL que consistieron en 3 aplicaciones con dosis de roundup de 3 + 5 + 5 l/ha. En el TLMz las aplicaciones se realizaron en enero-febrero-marzo, en el TLAB en febrero-marzo-abril y TLMMy en marzo-abril-mayo.

Las aplicaciones correspondientes a las distintas ESA fueron realizadas en el entorno de los 5 primeros días de cada mes.

Además, se incluyeron tres TS que hacen referencia al CN enmalezado. Se totalizaron así 12 tratamientos, constituidos por 9 ESA y 3 tratamientos sin control (Cuadro 2).

*Cuadro 2: Estrategias de aplicación de Roundup.*

| Trat. | ESA     | Momento y dosis de aplicación (l de PC/ha) |         |       |       |      |
|-------|---------|--|---------|-------|-------|------|
|       |         | Enero                                      | Febrero | Marzo | Abril | Mayo |
| 1     | E+Mz    | 3  |         | 5     |       |      |
| 2     | Mz      |  |         | 5     |       |      |
| 3     | TLMz    | 3  | 5       | 5     |       |      |
| 4     | TSMz    | —  | —       | —     |       |      |
| 5     | F + Ab  |  | 3       |       | 5     |      |
| 6     | Ab      |  |         |       | 5     |      |
| 7     | TLAb    |  | 3       | 5     | 5     |      |
| 8     | TSAb    |  | —       | —     | —     |      |
| 9     | Mz + My |  |         | 3     |       | 5    |
| 10    | My      |  |         |       |       | 5    |
| 11    | TLMMy   |  |         | 3     | 5     | 5    |
| 12    | TSMMy   |  |         | —     | —     | —    |

En cada uno de éstos tratamientos se realizó siembra directa en 3 momentos 15, 30 y 45 días de realizada la última aplicación de roundup, con el objetivo de evaluar diferentes periodos de barbecho.

Las siembras correspondientes a los tratamientos 1,2,3 y 4 se realizaron el 15 y 30 de marzo y 15 de abril; las del 5,6,7 y 8 el 15 y 30 de abril y 15 de mayo, y las del 9,10,11 y 12 el 15 y 31 de mayo y 15 de junio .

A los efectos prácticos, se enmarcaron 3 bloques con 12 parcelas, cada una de 120 m<sup>2</sup> (15\*8), correspondientes a cada estrategia de aplicación (ESA) y sus respectivos testigos. Cada parcela fue dividida en tres de 40 m<sup>2</sup> (15\*2.6), a efectos de realizar la siembra en los tres momentos señalados.

### **Características de las aplicaciones y las siembras**

Al herbicida roundup se le adicionó en el tanque de la pulverizadora el surfactante Galactic (Blend of polyalkyleneoxide modified heptamethytrisiloxane and surfactants 80%) a las dosis recomendadas por el fabricante, 100cc/100 l agua. En los días de aplicación con viento se utilizó como antideriva No-drift a razón de 30cc/100 l de agua.

Las aplicaciones del herbicida se realizaron con una pulverizadora manual de presión constante de CO<sub>2</sub>, provista de boquillas tipo Tee-Jet 80-02 con un volumen equivalente a 160 l/ha-l, a una presión de 2,5 kg P/cm<sup>2</sup>, de un ancho operativo de 2,5 m con una distancia entre picos de 0,50 m

Previo a la siembra se realizó un corte con rotativa a los efectos de mejorar las condiciones de siembra. Conjuntamente con la siembra se fertilizó en la línea con 150 kg/ha de fosfato de amonio (18-46-0) equivalente a 27 kg de N<sub>2</sub>/ha y 69 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha.

Las siembras fueron realizadas con una sembradora tipo zapata Grassland de 14 surcos a una distancia entre surco de 17 cm.

La especie introducida fue lotus (*Lotus corniculatus*) cv. San Gabriel, sembrandose 15 kg/ha.

### **Evaluaciones**

#### **Malezas**

Dentro de cada parcela se enmarcó un área de 8 m<sup>2</sup> (2\*4), y se realizó la identificación de las plantas de cardilla, carqueja y mio-mio por medio de estacas de alambre de diferentes colores, con el objetivo de diferenciarlas para realizar el respectivo seguimiento. Se realizó un diagnóstico inicial cuantificándose el número de cada una de estas especies.

En agosto de 1997 se realizó la primera evaluación de malezas cuantificándolas, y se determinó un índice de control para cardilla, carqueja y mio-mio calculado como la diferencia entre el número inicial y el número final, dividido el número inicial al comenzar el experimento.

$$\text{Índice de Control (\%)} = \frac{\text{n}^\circ \text{ plantas iniciales} - \text{n}^\circ \text{ plantas finales}}{\text{n}^\circ \text{ plantas iniciales}} * 100$$

En mayo de 1998 se realizó la segunda evaluación de malezas respetando siempre la misma área.

### **Implantación y forraje**

A fines de agosto de 1997 se realizó la evaluación de implantación del lotus en las ESA de E+Mz y F+Ab y sus respectivos TSMz y TSAb. La cuantificación de plantas se realizó por metro lineal de surco efectuándose 4 repeticiones por momento de siembra. Los datos obtenidos se transformaron a n° de pl/m<sup>2</sup>, los cuales fueron transformados a raíz cuadrada para su análisis estadístico.

En la 2<sup>da</sup> quincena de octubre del 97, se realizó un pastoreo con vacunos a todo el experimento.

El 27 de enero de 1998, se evaluó la producción de forraje de lotus en los mismos tratamientos donde se evaluó la implantación, considerando un área de muestreo de 4 m<sup>2</sup> y cuantificándose 2 submuestras por tratamiento. El corte se realizó con una pastera de cuchillas con movimiento alternativo con barra de corte de 1,2 m de ancho. Se realizó la composición botánica de las submuestras, determinándose el PS de lotus. Las muestras fueron colocadas en estufa de ventilación forzada regulada a 60 °C, permaneciendo en la estufa hasta peso constante, para la determinación del PS del lotus.

Luego de realizadas las determinaciones de rendimiento de forraje, arriba mencionadas, se realizó un segundo pastoreo con vacunos y posteriormente se realizó un corte con rotativa a la mitad del bloque.

La evaluación de este manejo se realizó en mayo del siguiente año, efectuándose la segunda evaluación de malezas antes mencionado.

### **Raíces**

Se realizaron muestreos de raíces de la vegetación nativa del campo natural en cada ESA a los 15- 30 y 45 días de aplicado el herbicida, al momento de realizarse las siembras. Para dicho muestreo se utilizó un cuadro de 0,125 m<sup>2</sup> (0,5\*0,25m), extrayendo dos submuestras de suelo a una profundidad de 0,15 m, en cada una de las parcelas de 40 m<sup>2</sup> correspondientes a cada EPS dentro de cada ESA.

Luego en cada muestra se extrajeron las raíces, las cuales fueron secadas mediante estufa de ventilación forzada regulada a 60°C hasta PS. Los resultados obtenidos se expresaron en kg PS/ha.

### Condiciones Climáticas

Las precipitaciones y temperaturas medias mensuales durante el período experimental, se detallan en las figuras 1 y 2.

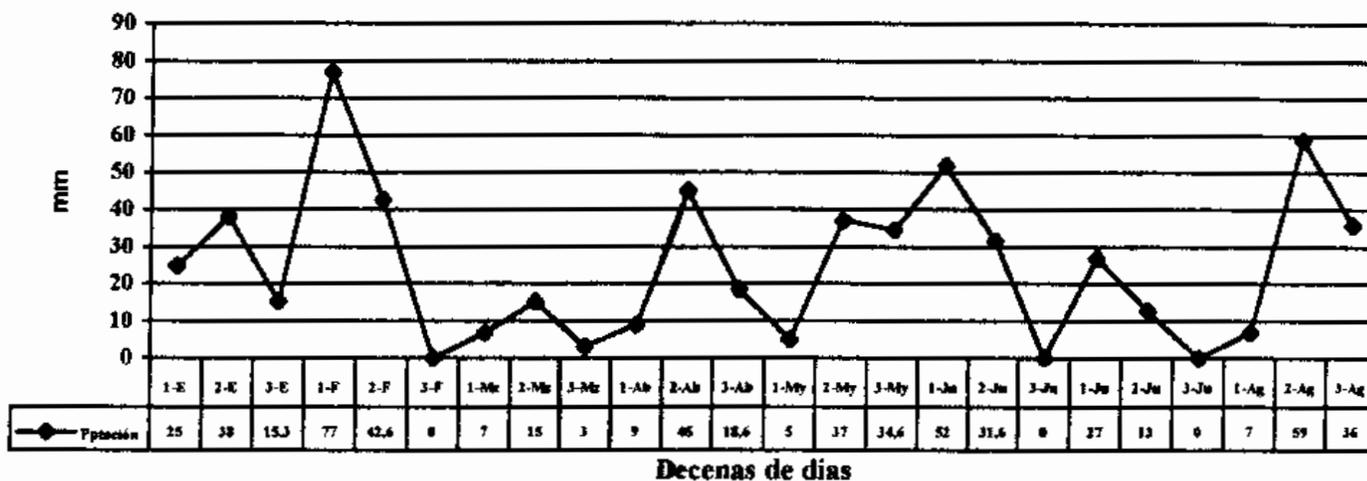


Figura 1: Precipitaciones para la Estación Meteorológica de la ciudad de Florida en el período enero 1997 - agosto 1998.

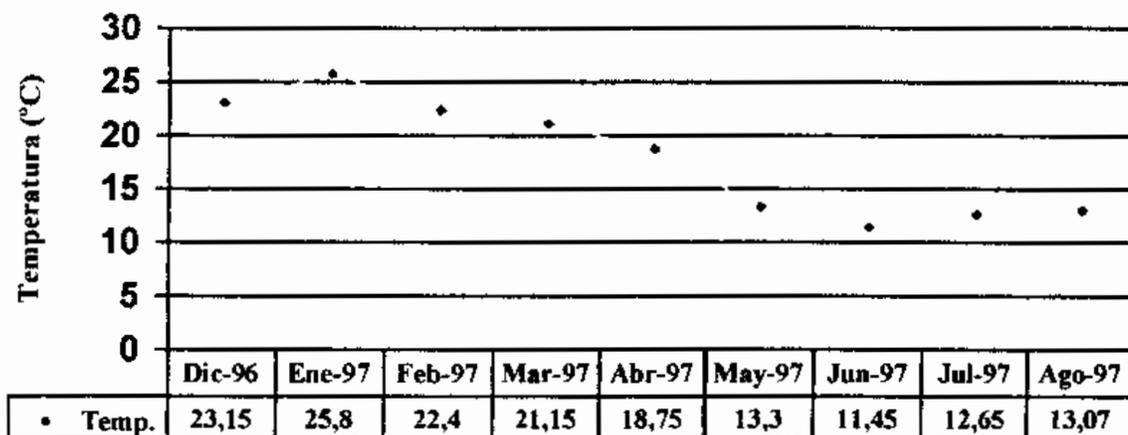


Figura 2: Temperaturas medias para la Estación Meteorológica de la ciudad de Florida en el período diciembre 1996 - agosto 1997.

## **Diseño Experimental**

El diseño experimental fue de parcelas subdivididas en bloques al azar con 3 repeticiones. En las parcelas grandes se localizaron las 9 estrategias de aplicación y los 3 testigos sin herbicida; y en las parcelas chicas los 3 momentos de siembra. El análisis de varianza fue realizado con el programa SAS (Statistical Analyzis System, 1985). En los cuadros y figuras para cada variable las distintas letras indican diferencias significativas por la prueba de MDS (mínima diferencia significativa) al 5 % de probabilidad.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1 CONTROL DE MALEZAS

El campo natural donde se instaló el experimento presentaba un alto nivel de enmalezamiento de especies de campo sucio, cardilla, carqueja y mio mio, cuantificándose 4, 6 y 3 pl/m<sup>2</sup> respectivamente.

En función de los resultados de control obtenidos en las distintas malezas, se analizarán en forma conjunta primero carqueja y mio-mio, y posteriormente cardilla.

#### 4.1.1 Carqueja y mio-mio

Las ESA fueron realizadas durante el período Verano-Otoño con AD de E+Mz; F+Ab; Mz+My; y AU de Mz; Ab; My. En el análisis estadístico del índice de control de estas dos malezas no se detectó diferencias entre ESA. En la evaluación realizada en agosto de 1997, a 8 meses de iniciado el experimento, se lograron controles buenos, entre 90 y 95 %, y excelentes, mayores a 95 %, de control de éstas dos especies (Figura 3).

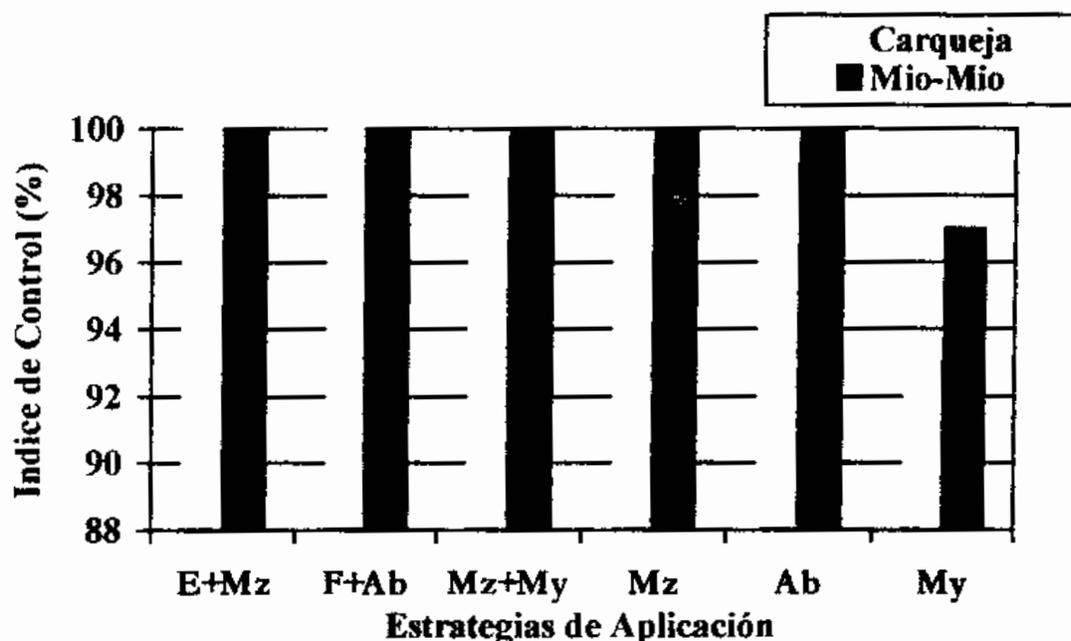


Figura 3: Porcentaje de control de carqueja y mio-mio en agosto 1997

En mio-mio las respuestas fueron similares con porcentajes de control superiores al 97 %.

Estos resultados fueron obtenidos aún con condiciones ambientales contrastantes, fundamentalmente determinados por las diferencias en los volúmenes de lluvias.

Las últimas lluvias importantes ocurrieron en la primera quincena de febrero, totalizando 119 mm, en el mes de marzo, las precipitaciones apenas alcanzaron 25 mm lo cual determinó en este mes condiciones de déficit hídrico. En abril entre tanto las condiciones fueron favorables, las lluvias totalizaron 72 mm y la media de las temperaturas fue de 19 °C. En mayo las temperaturas fueron inferiores, la media constatada fue de 13°C, lo cual conllevaría a menores tasas de crecimiento, que habrían condicionado la eficiencia del herbicida, no obstante en la AU de My se obtuvieron buenos controles.

Así, en el seguimiento del experimento se observó que la visualización de la sintomatología fue más lenta principalmente en las aplicaciones de marzo y mayo con respecto a abril.

En la evaluación realizada en agosto, en las plantas individualizadas, no se observaban rebrotes en el radio de crecimiento de los rizomas del mio mio, ni de las raíces gemíferas de la carqueja, ni tampoco emergencia de nuevas plantas.

Los resultados de control evaluados, se atribuyen en mayor medida al efecto del herbicida, y a la competencia ejercida por la ocurrencia de raigras natural, ya que la implantación del lotus fue lenta, no ejerciéndole competencia a las malezas.

En la segunda evaluación realizada en el otoño del 98, no se encontraron plantas de carqueja, ni de mio mio en las diferentes ESA.

La persistencia del control a un año y medio de realizadas las aplicaciones estaría determinada por el efecto del herbicida, la competencia de la pastura implantada y también por la ocurrencia de raigras espontáneo promovido por el control químico del campo natural.

#### 4.1.2 Cardilla

En cardilla, los controles obtenidos también se evaluaron a través del conteo de plantas previamente identificadas al inicio del experimento. Para esta especie al inicio del período experimental se determinó una distribución homogénea de 4 pl/m<sup>2</sup>.

Las evaluaciones fueron realizadas en agosto de 1997 y en mayo de 1998, en éste último conteo se evaluó además, el efecto el corte realizado en el verano, luego de la determinación de rendimiento de forraje.

En la discusión se analiza en primera instancia las respuestas en el control determinadas en las diferentes ESA, en agosto y luego la cuantificación de  $\mu\text{l}/\text{m}^2$  realizada en mayo, en las dos situaciones con corte y sin corte.

En la evaluación realizada en agosto los controles fueron inferiores al 60 % determinándose el máximo porcentaje de control en el TL, resultado de aplicaciones sucesivas realizadas en enero, febrero y marzo totalizando 13 l de roundup/ha (Figura 4).

Las AD que totalizaron 8 l/ha y los resultados de control no se diferencian entre sí, variando los porcentajes de control entre 46 y 56 %. Sin embargo es de destacar que la AD de F+Ab tendió a mayor porcentaje de control, no diferenciándose del TL, del cual si se diferenciaron las aplicaciones de E+Mz y Mz+My.

Con respecto a las AU, se destaca la aplicación de abril que superó el 40% de control, sin diferenciarse de las AD. En la aplicación de mayo es donde se determinó el menor porcentaje de control, 23 %, presentando un valor intermedio, 31 %, la aplicación de marzo, aunque entre éstas dos últimas no se detectaron diferencias.

Los mayores índices de control fueron obtenidos entre las AD, en F+Ab y entre las AU, en abril. Estos resultados podrían estar explicados por condiciones ambientales mas favorables para la actividad del herbicida, debido a que ocurrieron precipitaciones de 45mm en los días anteriores a la aplicación, lo cual favorecería la traslocación y por ende la mayor eficiencia en el control.

En marzo, las precipitaciones fueron de pequeña magnitud 7,15 y 3 mm en cada década. Las últimas precipitaciones de importancia ocurrieron en la 1<sup>ra</sup> y 2<sup>da</sup> década de febrero con 77 y 42 mm respectivamente; ésta situación podría haber condicionado la eficiencia del herbicida determinando los menores porcentajes de control en el mes de marzo.

En los tratamientos de verano, tales como las aplicaciones en enero, febrero y marzo, a 30 días de la aplicación las cardillas se encontraban necróticas, mientras que las que se realizaron en abril y mayo, a los 30 días sólo se observaba clorosis en las áreas meristemáticas. Esto podría estar explicado por efecto de las diferentes temperaturas en las dos estaciones, existiendo en el verano, temperaturas más amenas para el crecimiento vegetal, y una mayor transpiración logrando una mayor traslocación del herbicida. En cambio en los tratamientos otoñales las menores temperaturas afectan el crecimiento vegetal, son mas lentos los flujos floemáticos, en consecuencia es mas demorada la traslocación del herbicida, y un efecto más dilatado en el tiempo.

En relación a la AU de mayo, las menores temperaturas invernales, posiblemente también determinaron un efecto de control mas diluido en el tiempo, cuantificándose menor porcentaje de plantas muertas, y muchas plantas todavía afectadas, sin haber reiniciado el crecimiento al momento de la evaluación en agosto. Similares respuestas fueron determinadas por Carriquiry y Olivo (1995) en cardos, cuando las aplicaciones fueron realizadas en otoño y primavera.

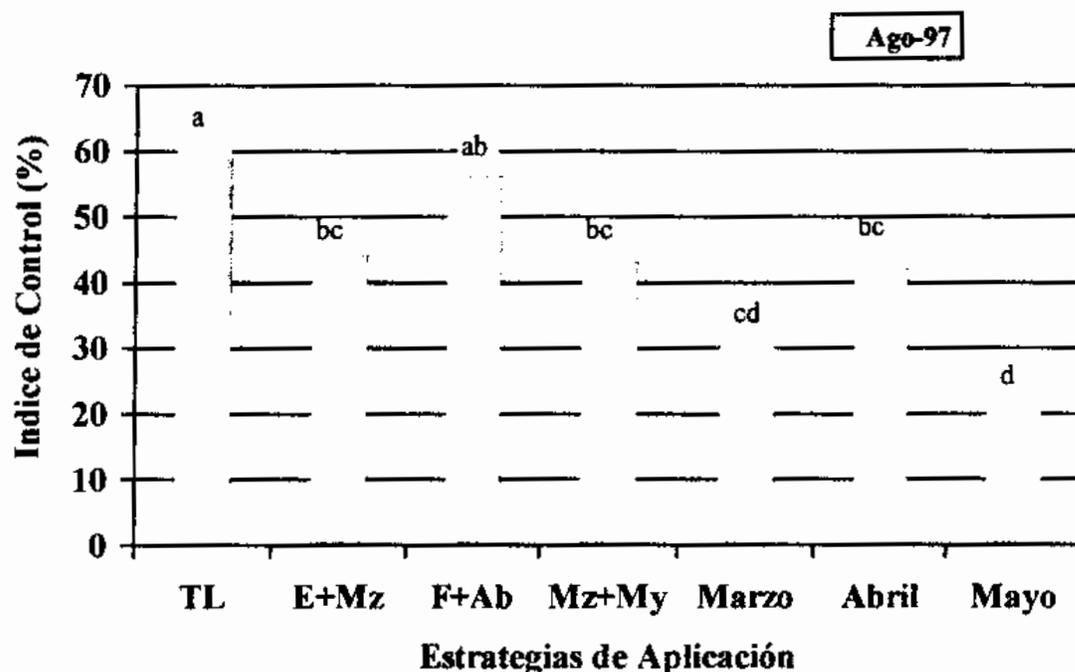


Figura 4: Control de Cardillas en las distintas Estrategias de Aplicación en el mes de Agosto.

Al inicio de verano luego de haber determinado los rendimientos de forraje en los diferentes tratamientos y de realizado el pastoreo con vacunos se realizó un corte con rotativa a la mitad del bloque. La evaluación de este manejo en las diferentes ESA se realizó en el otoño del siguiente año en el mes de mayo.

En el análisis estadístico de la variable número de plantas se detectó efecto significativo del corte, de las ESA, no siendo significativo la interacción ESA\*Corte, en consecuencia en la separación de medias se discuten los resultados determinados por los efectos principales corte y ESA.

El efecto del corte en cardilla, fue estudiado por Ayala y Carámbula (1995) los cuales lo realizaron en distintas épocas del año. Estos autores observaron que el corte de otoño resultó ser el más efectivo en el control de cardillas adultas, no obstante el efecto de los cortes únicos decreció a medida que avanzaba el año, siendo los realizados a fines de primavera los menos eficaces.

Con el corte realizado en otoño, en dos años sucesivos se redujo en un 36% el área cubierta por cardilla, sin embargo, con los tratamientos de cortes se registró un incremento en la población de plantas. Este comportamiento se debería a que con el corte se favorece la aparición de nuevas plántulas como consecuencia de la reducción en la capacidad competitiva del tapiz natural y además, por la activación de las yemas latentes de los rizomas de las plantas adultas que originan mayor número de rosetas (Ayala y Carámbula 1995).

El corte favorecería la germinación y la sobrevivencia de plántulas como consecuencia de la reducción de la capacidad competitiva del tapiz natural. Entretanto con el corte de las plantas adultas, se activan las yemas latentes del rizoma dando origen a nuevas rosetas. Sin embargo es importante señalar que el corte en botón floral impide la diseminación ya que evita la floración y consecuente semillazón que es su forma de dispersión, según Campora (1985). Este autor plantea como medida de control, un corte en primavera y otro en otoño todos los años. Sin embargo, destaca que el corte por sí solo no es suficiente, aunque sería una medida complementaria de control.

En el presente experimento en respuesta al corte, complementando el control químico previo realizado con roundup se redujo un 36 % la población de cardillas (Figura 5).

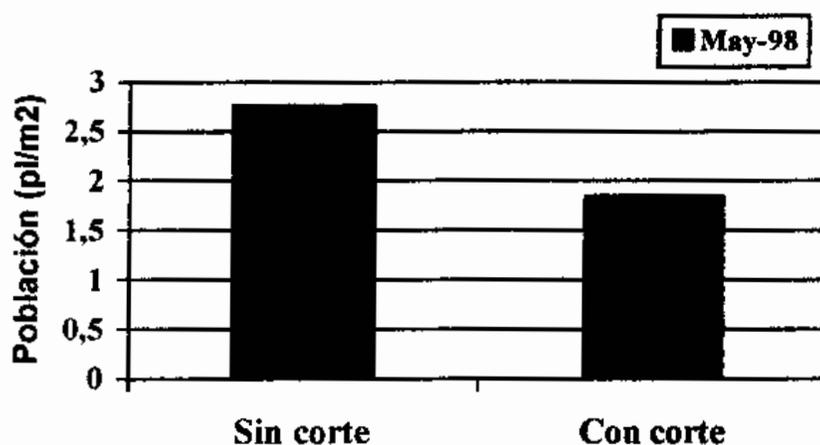


Figura 5: Efecto Corte en la población de cardillas, en mayo de 1998.

En las evaluaciones realizadas en el otoño 98, en el TL se determinó 1 pl/m<sup>2</sup> no diferenciándose del TL las AD de F+Ab y E+Mz, presentando 1,5 y 1,6 pl/m<sup>2</sup> respectivamente (Figura 6).

En relación a las AU se detectaron en Ab 2,3 pl/m<sup>2</sup> entre tanto en Mz y My superaron las 2,8 pl/m<sup>2</sup>, no diferenciándose del TS.

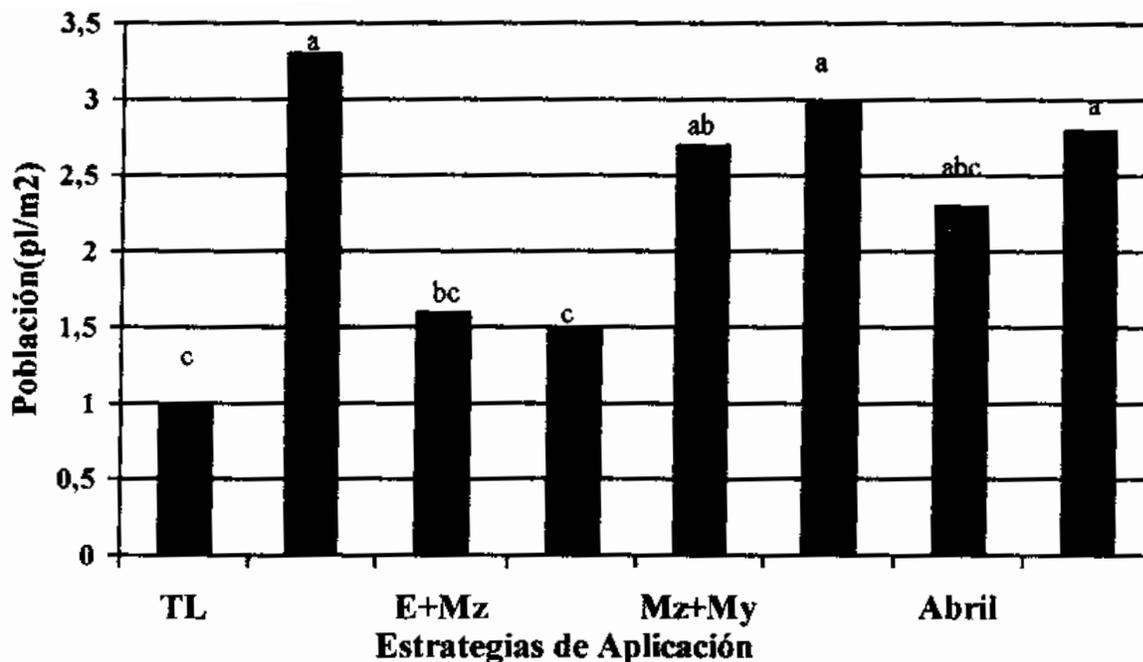


Figura 6: Efecto de las ESA en la población de cardillas en mayo de 1998.

Es de destacar que en el otoño la emergencia de raigrás espontáneo ya mencionada, fue diferencial en los diferentes tratamientos, en respuesta posiblemente a la conjunción de efectos determinados por factores abióticos como lluvia y temperatura. Esta situación también conlleva a diferencias en el grado de estrés competitivo que realiza el raigrás sobre la cardilla, y que se acentuó en respuesta al control del CN.

Analizando primeramente los controles de cardilla obtenidos en las AU, se observó que en marzo posiblemente por efecto del déficit hídrico se dilató la emergencia del raigrás hacia el mes de abril, cuando ocurrieron las primeras precipitaciones de magnitud de 48 mm el día 20. En consecuencia, la competencia ejercida por el raigrás no fue inmediata, como si ocurrió en el mes de abril lo cual posiblemente determinó la tendencia a una menor población de cardilla en éste mes.

Con relación a los resultados de AU de My, el raigrás que naturalmente había emergido en el CN se mató con la aplicación de roundup, siendo las germinaciones posteriores de menor magnitud por efecto de las temperaturas menores de principios de invierno. Similar comportamiento sería extrapolable a la AD donde la ESA, Mz+My presenta el mayor número de cardillas.

La interacción ESA\*corte no fue significativa, sin embargo agrónomicamente es importante analizar las tendencias de las ESA más contrastantes (Figura 7).

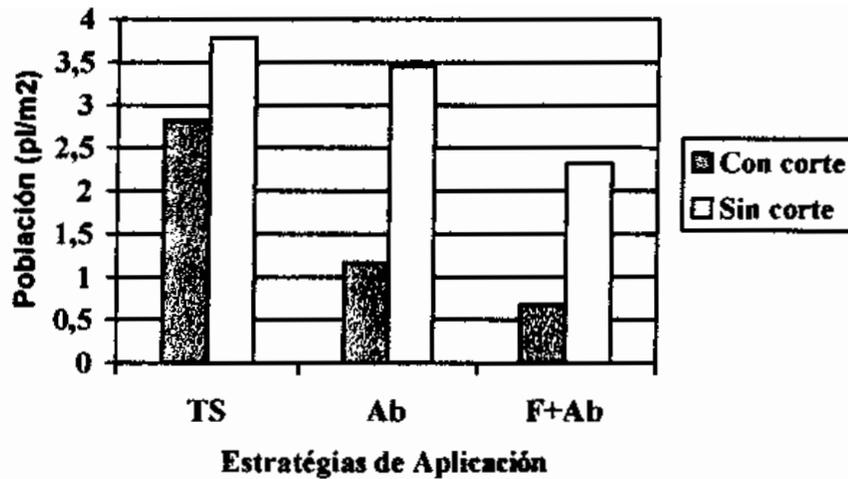


Figura 7: Efecto del corte y las ESA en la población de cardillas en mayo de 1998.

El efecto del corte en el TS determinó una reducción de solo 25 % en las plantas de cardilla.

En las ESA correspondientes a Ab y F+Ab se observa que el efecto del corte sería más importante como complemento del efecto herbicida, ya que tanto en las AU como en las AD las reducciones oscilaron entre 66 y 70 %.

En cardilla, la sumatoria de estreses por efecto del herbicida, de la competencia de la pastura y por el corte, probablemente determinó la disminución en el nivel de reservas de los rizomas a niveles tales que finalmente disminuye el rebrote.

## 4.2 CONTROL DE SISTEMAS RADICALES.

Los efectos del CN en la implantación del lotus, se manifiestan como todo efecto de interferencia a nivel de la competencia que se ejerce en la parte aérea y en el sistema radical por factores abióticos como luz, agua, nutrientes y espacio. A la competencia, se suman los efectos alelopáticos determinados por los exudados radicales y la descomposición de residuos que afectan en mayor o menor medida el crecimiento de otras plantas y los microorganismos del suelo (Ríos, 1996 a,b).

A los efectos de la implantación de las especies, la PA del campo natural fue cortada simulando un pastoreo rasante o fue controlada en diferentes grados en las diferentes ESA, que implicaron diferentes momentos y dosis. Asimismo las siembras se realizaron a los 15, 30 y 45 días posterior al corte o a la aplicación abarcando un período desde principios de marzo a mediados de junio.

El crecimiento del tapiz vegetal esta determinado por las condiciones ambientales, ya que éstas condicionan la partición de fotoasimilatos entre la parte aérea y el sistema radical, determinando que por ejemplo cuando existen limitantes hídricas se priorice el crecimiento radical.

El CN sin control fundamentalmente constituido por gramíneas, además de las malezas ya descritas es lo que se considera TS y como ya fue mencionado se realiza un corte simulando pastoreo al ras 15 días antes de cada siembra.

Para la variable PSR no se detectó efectos significativos de la ESA, del momento de siembra, ni de la interacción respectiva.

En los TS las medias de los PSR fueron similares para Mz, Ab, y My 6257, 5072 y 6382 kg PS/ha respectivamente. A su vez no se diferenciaron de los TL cuyas medias fueron para Mz, Ab, y My 5275, 5079 y 5600 kg PS/ha respectivamente (Figura 8).

Los resultados obtenidos indicarían la lenta descomposición de los sistemas radicales por parte de los microorganismos del suelo. El valor máximo obtenido en la reducción de PSR fue de aproximadamente 1000 kg en el mes de marzo y no fue significativa. Esta tendencia fue alcanzada luego de un período de control de prácticamente 3 meses y con una dosis total de herbicida de 13 l/ha aplicada en forma fraccionada.

La evolución de los PSR en el CN en el período marzo-junio se presentan en la Figura 9, donde se observa la tendencia a valores mayores en el mes de marzo, luego menores en el mes de abril, con recuperación en mayo de los niveles iniciales de marzo. En situaciones de estrés hídrico como las ocurridas en marzo, las plantas priorizaron el crecimiento del sistema radical, y luego la ocurrencia de lluvias en abril, aún con temperaturas otoñales no limitantes para el crecimiento vegetativo la planta priorizaría el crecimiento de la parte aérea con movilización de reservas de la raíz. En mayo nuevamente la acumulación de reservas tendería hacia los sistemas radicales, posiblemente como mecanismo de adaptación al estrés térmico invernal.

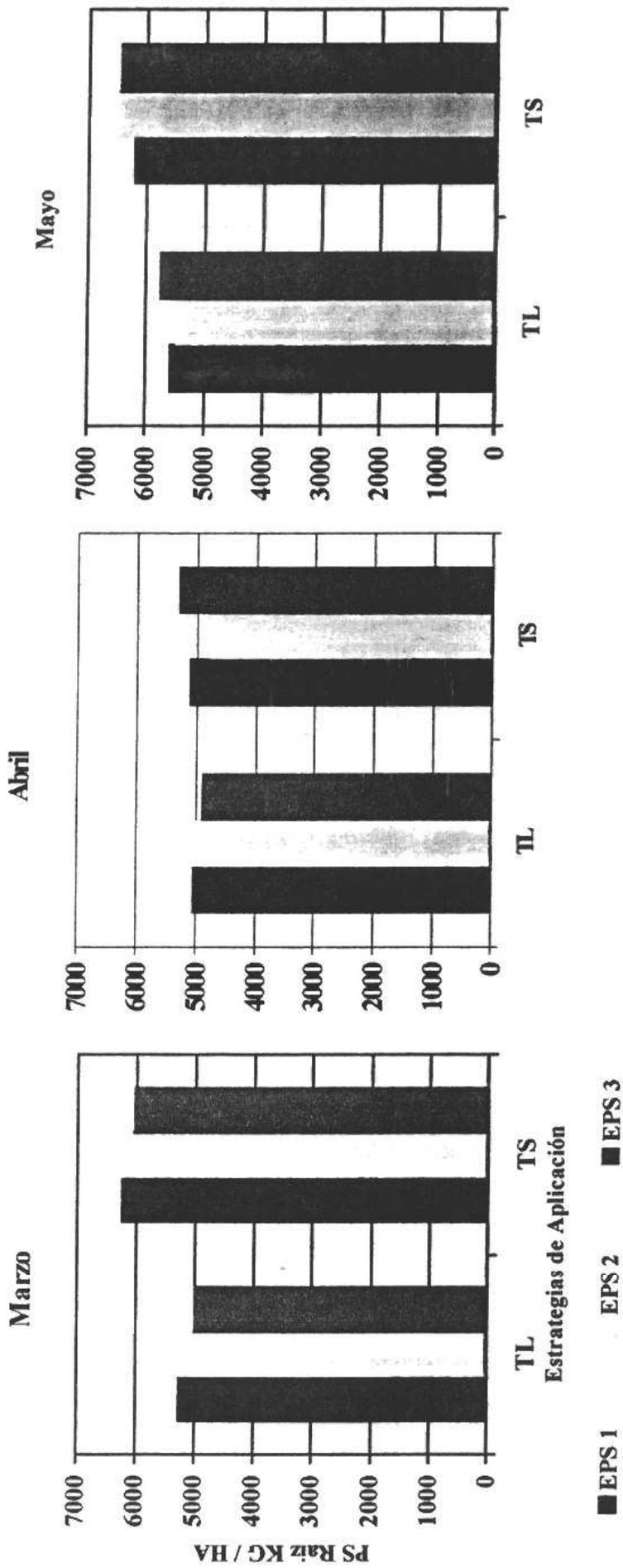
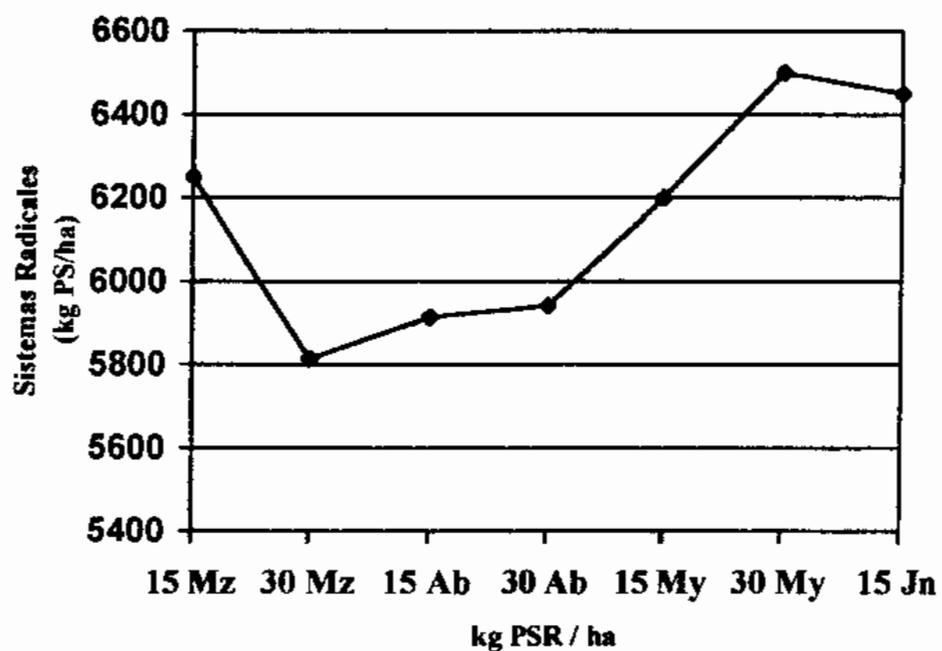


Figura 8 : Cuantificación de PS de Raíces ( kg/ ha ) del Campo Natural VS Testigos limpios en diferentes momentos de realizadas las aplicaciones.



*Figura 9: Evolución de PSR en el CN durante el período marzo - junio.*

Es necesario destacar que la falta de información nacional con respecto a volúmenes radicales del CN, dificulta la interpretación de éstos resultados.

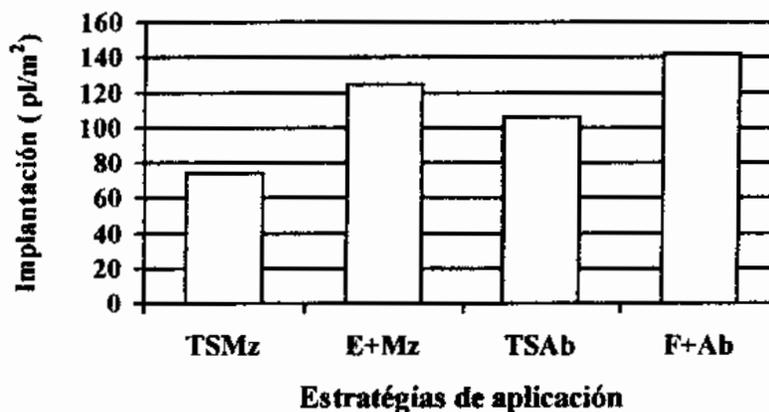
### 4.3 IMPLANTACION Y RENDIMIENTO

Como ya fue mencionado en materiales y métodos, en el mes de agosto del 97 se realizó una cuantificación del número de plantas de lotus en las ESA correspondientes a E+Mz y F+Ab, y sus respectivos TSMz y TSAb en las siembras realizadas a los 15, 30 y 45 días. Luego de esta estación, durante la primavera, en la 2<sup>da</sup> quincena de octubre del 97 se pastoreo con vacunos todo el experimento.

Se seleccionaron las AD de E+Mz y F+Ab porque para estas estrategias fueron similares los valores de control determinado para las tres malezas predominantes.

En el análisis estadístico de la variable  $pl/m^2$  se determinó efecto significativo de la ESA y del momento de siembra, no siendo significativa la interacción respectiva.

En el CN mejorado, o sea en el TSMz la implantación media del lotus fue de  $74 pl/m^2$ , entretanto el TSAb se cuantificaron  $106 pl/m^2$ . En respuesta al control del campo sucio en las AD de E+Mz y de F+Ab se determinaron  $125$  y  $142 pl/m^2$  (Figura 10).



*Figura 10: Implantación de lotus en respuesta al mes de siembra y a las aplicaciones de roundup.*

El déficit hídrico en el mes de marzo posiblemente fue el factor determinante para las contrastantes diferencias en implantación entre E+Mz y F+Ab.

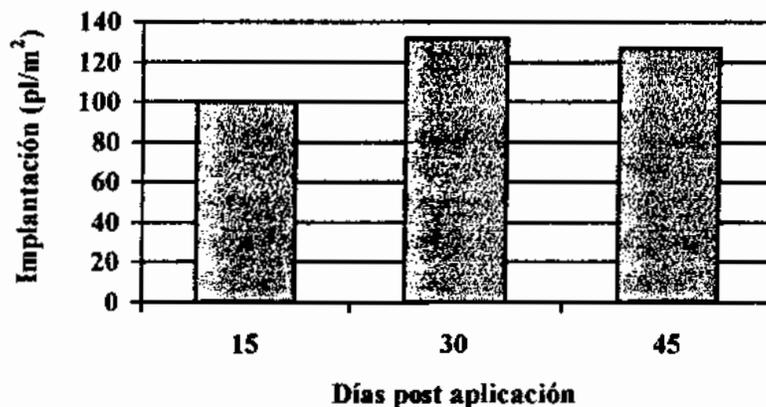
En abril las condiciones ambientales fueron mas favorables, ocurrieron lluvias y las temperaturas no fueron extremas.(Figuras 1 y 2)

En condiciones de déficit hídrico la interferencia del campo natural enmalezado fue mayor determinándose un incremento medio en el porcentaje de implantación del 68 % en E+Mz en respuesta a su control; mientras que en F+Ab el incremento fue de 34 %.

Posiblemente la diferencia en la implantación del lotus, entre el TSAb y la estrategia de F+Ab hubiera sido de mayor magnitud, si no hubiera existido, en respuesta al control la germinación espontánea de raigrás natural.

En la ESA de E+Mz la germinación de raigrás espontáneo se dilató en el tiempo por falta de lluvia, entre tanto para F+Ab ocurrió paralela a las siembras.

Considerando que la interacción ESA\*momento de siembra no fue significativa, se presentan las medias en el número de plantas de lotus, para las siembras realizadas a los 15, 30 y 45 días (Figura 11).



*Figura 11: Implantación de lotus en los diferentes momentos de siembra.*

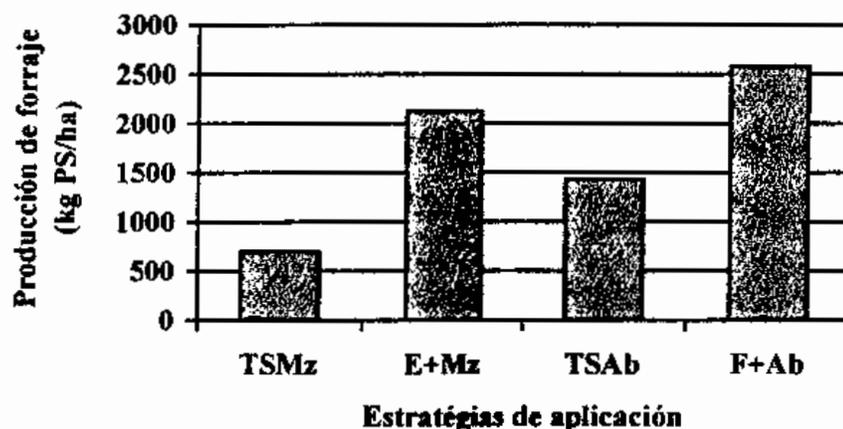
La bibliografía es consistente en señalar los efectos negativos que sobre la germinación y el establecimiento pueden ejercer los compuestos derivados de la degradación de la vegetación, pudiendo ser transitorio o presentar la suficiente residualidad como para afectar la implantación del mejoramiento (Davies y Davies, 1981).

En general intervalos menores a 15 días determinan marcadas reducciones de implantación (Davies y Davies, 1981). Welty et al. (1981), citado por Rogers (1983), destaca que los mejores resultados en la reducción de la competencia de la vegetación se logra cuando la siembra se realiza luego de 28 días de barbecho.

La producción de forraje de lotus se determinó en el mes de enero, seleccionándose para su evaluación los mismos tratamientos que para implantación por las razones señaladas al comienzo del presente ítem.

En el análisis estadístico del rendimiento de forraje se determinó efecto significativo de la ESA, no siendo significativo el efecto del momento de siembra, ni de la interacción respectiva.

Dado que no se determinaron diferencias entre momentos de siembra, se presentan las medias de producción de forraje para las tres siembras en los TS y AD (Figura 12).



*Figura 12: Producción de forraje en CN y en las ESA.*

En respuesta al control del campo natural enmalezado, en las ESA de E+Mz y F+Ab se obtuvieron 2128 y 2585 kg PS/ha respectivamente, lo cual significa un incremento de 200 % para E+Mz y 80 % para F+Ab, en relación a los TS, que hacen referencia a campo natural mejorado, los cuales rindieron 705 y 1434 kg PS/ha.

Las diferencias en implantación correspondiente a las distintas estrategias, estarían determinando que también se manifestaran similares respuestas en producción de forraje.

## 5. CONCLUSIONES

### CONTROL DE MALEZAS

#### **En carqueja y mio mio:**

En el 1<sup>er</sup> año en las ESA de roundup de 5 y de 3 + 5 l/ha, se obtuvieron controles superiores al 93% en carqueja y al 97% en mio mio, aún con limitadas precipitaciones.

En el 2<sup>do</sup> año, el control persistió, lo cual se atribuye a la competencia de la pradera que limitó la reinfestación.

#### **En cardilla:**

En el 1<sup>er</sup> año, el control varió entre 46-56 % en las AD y entre 23-40 % en las AU.

En el 2<sup>do</sup> año en respuesta al corte se redujo la población en 70 % en la AD de F+Ab y del 66 % en la AU de Abril, entretanto en el CN enmalezado (TS), la reducción fue solo de 25 %.

El corte complementó el estrés químico y el biótico de la pastura.

### CONTROL DE SISTEMAS RADICALES

En los PSR cuantificados mensualmente, no se detectaron diferencias en el período comprendido entre marzo y junio.

Asimismo los PSR fueron similares en el CN sin control y en los TL con una media de 5904 y 5318 kg PS/ha respectivamente.

### IMPLANTACION Y RENDIMIENTO

En respuesta al control del CN enmalezado, los porcentajes de implantación incrementaron un 68 y un 34 % en las siembras de marzo y abril.

La mayor respuesta en la implantación en el mes de marzo estaría determinada por las condiciones de déficit hídrico que acentuarían la interferencia del CN.

Los rendimientos de forraje en las AD fueron mayores para siembras realizadas a los 30 y 45 días con relación a las realizadas a los 15 días.

En respuesta al control de CN para las siembras realizadas luego de 30 días de barbecho, los rendimientos de forraje incrementaron un 200 y un 80% para marzo y abril respectivamente.

## 6. RESUMEN

La tecnología de mejoramientos de campo natural, incrementa la productividad en los sistemas lecheros y ganaderos, incorporando a los sistemas de rotación del establecimiento, áreas sub-productivas, determinadas por situaciones de escasa aptitud agrícola, dadas por pendientes pronunciadas, afloramientos rocosos, baja fertilidad, asociadas al enmalezamiento característico del campo sucio. La integración de prácticas de manejo como la utilización de herbicidas y la incorporación de especies forrajeras y adecuado manejo del pastoreo, viabilizarían el éxito del mejoramiento.

El objetivo del presente trabajo es el control de cardilla, carqueja y mio mio, con diferentes estrategias de aplicación de roundup realizadas en el período verano-otoño, y posterior implantación de lotus en siembra directa.

El experimento se realizó en un campo natural (CN) enmalezado, en el departamento de Florida. El trabajo consistió en evaluar 9 estrategias de aplicación (ESA) de Roundup (glifosato 0,36 kg ia/l) y 3 testigos sin control (TS). Las ESA fueron: 3 testigos limpios (TL) que consistieron de tres aplicaciones totalizando 13 l/ha, aplicaciones dobles (AD) de 3 + 5 l/ha en enero + marzo (E+Mz), febrero + abril (F+Ab), marzo + mayo (Mz+My) y aplicaciones únicas (AU) de 5 l/ha en marzo (Mz), abril (Ab) y mayo (My). Se realizó la siembra directa a 15, 30 y 45 días de realizada la última aplicación de roundup, la especie sembrada fue *Lotus corniculatus* cv. San Gabriel. Se determinó el peso seco de raíces (PSR) del CN. Se individualizaron y contabilizaron plantas de cardilla (*Eringium horridum*), carqueja (*Baccharis trimera*) y mio mio (*Baccharis coridifolia*) en diciembre de 1996, agosto de 1997 y mayo de 1998. Se evaluó la implantación de lotus en agosto del 97 y la producción de forraje en diciembre del 98, luego del pastoreo y se realizó un corte con rotativa.

En carqueja y mio mio, en el 1<sup>er</sup> año en las ESA de roundup de 5 y de 3 + 5 l/ha, se obtuvieron controles superiores al 93% en carqueja y al 97% en mio mio, aún con limitadas precipitaciones. En el 2<sup>do</sup> año, el control persistió, lo cual se atribuye a la competencia de la pastura que limitó la reinfestación.

En cardilla en el 1er año, el control osciló entre 46-56 % en las AD y entre 23-40 % en las AU. En el 2 do año en respuesta al corte se redujo la población en 70 % en la AD de F+Ab y del 66 % en la AU de Abril, entretanto en el CN enmalezado (TS), la reducción fue solo de 25 %. El corte complementó el estrés químico y el biótico de la pastura.

En los PSR cuantificados mensualmente, no se detectaron diferencias en el período comprendido entre marzo y junio. Asimismo los PSR fueron similares en el CN sin control y en los TL con una media de 5904 y 5318 kg PS/ha respectivamente.

En respuesta al control del CN enmalezado, los porcentajes de implantación incrementaron un 68 y un 34 % en las ESA de E+Mz y F+Ab. La mayor respuesta en la implantación en E+Mz estaría determinada por las condiciones de déficit hídrico que acentuarían la interferencia del CN. Los rendimientos de forraje en las AD en respuesta al control del CN, incrementaron un 200 y un 80% para las estrategias de E+Mz y F+Ab, respectivamente.

## 7. SUMMARY

The natural field breeding technology, increase the productivity in the dairy and livestock systems, including under-productive areas to the establishment rotation systems, determined by situations of limited agricultural aptitude, in view of the pronounced slopes, rocky outcrops, low fertility, associated to the characteristic overgrown of the dirty field. The integration of the handling way, the use of herbicides and the incorporation of forage species and a suitable grazing way, would help to the breeding success.

The objective of the present work is the *Eryngium horridum*, *Baccharis trimera* and *Baccharis coridifolia* control, with different roundup application strategies did in the summer-autumn period, and a later implantation of lotus in direct sowing.

The experiment was done in an overgrown natural field (NF), at Florida. The work consisted of evaluating 9 roundup application strategies (STA) (glyphosate 0,36 kg ai/l) and 3 witnesses without control (WW). The STA were: 3 clean witnesses (CW) that consisted of three applications totalizing 13 l/ha, double applications (DA) of 3+5 l/ha on january + march (J+M), february + april (F+A), march + may (M+My) and single applications (SA) of 5 l/ha on march (M), april (A) and may (My). The direct sowing was done 15, 30 and 45 days after the last roundup application was done, the sowed specie was *Lotus corniculatus* cv. San Gabriel. The field natural roots dry weight was determined. *Eryngium horridum*, *Baccharis trimera* and *Baccharis coridifolia* plants were individualized and counted on december 1996, august 1997 and may 1998. The lotus implantation was evaluated on august 1997 and the forage production on december 1998 after the grazing and a cutting.

In the first year of the roundup STA in *Baccharis trimera* and *Baccharis coridifolia*, of 5 and of 3+5 l/ha, were obtained controls of more than 93% in *Baccharis trimera* and more than 97% in *Baccharis coridifolia*, on behalf of the limited rains. In the second year, the control persisted, this is attributed to the pasture competence that limited the reinfestation.

In the first year, the *Eryngium horridum* control oscillated between 46-56% in the DA and between 23-40% in the SA. In the second year, in response to the cut, the population was reduced in a 70% in the DA of F+A and a 66% in the SA of April, meanwhile in the overgrown natural field (WW), the reduction was of a 25% only. The cutting complemented the chemical stress and the biotic of the pasture.

In the monthly quantified RDW, differences were no detected in the period between march and june. Likewise, the RDW were similar in the natural field without control and in the CW with a mean of 5904 and 5318kg DW/ha respectively.

In response to the overgrown natural field control, the implantation percentages increased in a 68 and a 34% in the AS of E+M and F+A. The main response in the implantation of E+M would be determined by the water deficit conditions that would accentuate the interference of the natural field. The forage yields in the DA in response to the natural field control, increased a 200 and a 80% for the strategies of E+M and F+A, respectively.

## 8. BIBLIOGRAFIA

- ALEMAN, A.; GOMEZ, A. 1989. Control de malezas de campo sucio y reservas de carbohidratos de plantas arbustivas. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 253p.
- ALLEGRI, M.; FORMOSO, F. 1978. Región Noreste. Pasturas IV. CIAAB. Uruguay. pp. 83-110. (Miscelánea no.18)
- ALLEGRI, M.; FORMOSO, F. 1979. Control de malezas en pasturas naturales de la zona norte. Anuario de la Asociación Rural de Tacuarembó. Montevideo. pp. 140-144.
- AYALA, W.; CARAMBULA, M. 1995. Control de *Eringium horridum* en una pastura natural. In Congreso Latinoamericano de Malezas (12o., 1995, Montevideo). Conferencias y trabajos. A. Ríos; G. Fernández ed. Montevideo, INIA. pp. 322-327. (Serie Técnica no. 56)
- BAUMAN, T. T. 1997. General aspects of weed management in no-till planting. In Congreso Brasileiro da ciencia das plantas daninhas (21o., 1997, Caxambu, Minas Gerais). Palestras e mesas redondas. Viosa, SBCPD. pp. 17-27.
- BAYCE, D., CALDEYRO, E Y PUPPO, E. 1984. Siembra de gramíneas nativas sobre el tapiz. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 235 p.
- BERRETA, E. 1990. Malezas de campo sucio; el mio-mio. Uruguay. INIA. Boletín de Divulgación no. 2. 12 p.
- BERRETTA, E. 1991. Malezas de campo sucio. Uruguay. INIA. Serie Técnica no. 13. pp. 140-142.
- BERRETTA, E. 1996. Malezas de campo sucio; el mio-mio. Uruguay. INIA. Boletín de Divulgación no. 60. 12 p.
- BENTANCOR, C. y GARCIA, S. 1991. Siembra en cobertura: estudio preliminar del comportamiento de varias especies (Gramíneas y Leguminosas). San Antonio, Salto. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 191 p.
- BRIZUELA, M.A.; CID, M.S. 1991. Enmalezamientos con cardos de una pastura de festuca alta (*Festuca arundinacea* Schreb.) en relación a la carga animal. Revista Argentina de Producción Animal 11(2): 129-134.

- CAMPBELL, M. ; SWAIN, F. 1973. Effect of strength till and heterogeneity of the soil surface on radicle-entry of surface-sown seeds. *Journal of the British Grassland Society* 28: 41-50.
- CAMPORA, F. 1985. Observaciones sobre la biología de *Eringium horridum*, "cardilla", "caraguatá". Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 95 p.
- CARAMBULA, M. 1977. Producción y manejo de pasturas sembradas. Montevideo, Hemisferio Sur. 464 p.
- CARAMBULA, M. 1994. Actualización de información tecnológica sobre pasturas en producción extensiva. In Pasturas y producción animal en áreas de ganadería extensiva M. Carámbula; D. Vaz Martins; E. Indarte. ed. Montevideo, INIA. pp. 7-11. (Serie técnica no. 13).
- CARAMBULA, M.; AYALA, W.; BERMUDEZ, R.; CARRIQUIRY, E. 1994. Siembra de Mejoramientos en Cobertura. Uruguay. INIA. Boletín de Divulgación no. 46. 19 p.
- CARAMBULA, M.; AYALA, W.; BERMUDEZ, R.; CARRIQUIRY, E. 1995. Control de cardilla. Uruguay. INIA. Serie Técnica no. 57. 11 p.
- CARRIQUIRY, A.I.; OLIVO M.N. 1995. Efecto del pastoreo y momento de aplicación de herbicidas en el control de cardos en semilleros de *Lotus corniculatus*. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 56 p.
- DAVIES, W. DAVIES, J. 1981. Varying the time of spraying with Paraquat or Glyphosate before direct drilling of grass and clover seeds with and without calcium peroxide. *Grass and forage Science* 36: 65-69
- DEL PUERTO, O. 1990a. Las malezas de los campos II; la cardilla (*Eringium horridum*). *Lana Noticias* 14 (94): 12-13.
- DEL PUERTO, O. 1990b. Las malezas de los campos III; el mio-mio (*Baccharis cordifolia*, [sic]). *Lana Noticias* 14 (95): 17-18.
- DOVEL, R.; HUSSEY, M. y HOLT, E. 1990. Establishment and survival of Illinois bundleflower inter-seeded into and established Kleingrass pasture. *Journal of Range Management* 43 (2): 153-156.
- DOWLING, P; CLEMENTS, R. y Mc WILLIAM, J. 1971. Establishment and survival of pasture species from seeds sown on the soil surface. *Australian Journal of Agricultural Research* 22: 61-74.

- ELIZALDE, J.H.I; LALLANA, M.C.; LALLANA, V.H.. 1997. Reproducción sexual y asexual de *Eryngium paniculatum* ("Caraguatá"). In Congreso Latinoamericano de Malezas (13o., 1997, Buenos Aires). Libro de resúmenes. Buenos Aires, ALAM. p. 65.
- FLORES, A. 1991. Evaluation of *Eryngium paniculatum* Cav. Et Domb. (caraguatá) germination under different temperature conditions. In Argentine meeting on weeds and their control ( 12 o.,1991, Mar del Plata) Proceedings.Mar del Plata, Argentina. 1: 70-76.
- FORMOSO, D. 1991. Productividad y manejo de pasturas naturales en Cristalino. In Pasturas y producción animal en áreas de ganadería extensiva. ed. Montevideo, INIA. pp. 51-58. (Serie técnica no. 13).
- GIMENEZ, A. 1995. Control de mio mio (*Baccharis coridifolia*) en pasturas naturales del Uruguay. In Congreso Latinoamericano de Malezas (12o., 1995, Montevideo) Conferencias y trabajos. A. Rios; G. Fernández ed .Montevideo, INIA. pp. 459-463. (Serie Técnica no. 56.).
- HABERMEHL,G. 1985. Intoxicación del ganado con "mio mio"(*Baccharis coridifolia*) . *Veterinaria Argentina* 2 (14): 330, 332-333.
- HAGGAR, R.J. 1985. Efficacy of glyphosate for weed control in grassland, turf grass and amenity grassland and for renovation of pastures. In The herbicide glyphosate. E.Grossbard, D. Atkinson. ed. London, Butterworths. pp. 402-417.
- KUNELIUS, H., CAMPBELL, A.; MACRAE, K. y IVANY, J. 1982. Effects of vegetation supression and drilling techniques on the establishment and growth of sod-seeded Alfalfa and Bird's-foot Trefoil in grass dominant swards. *Canadian Journal of Plant Science* 62: 667-675.
- LA PAZ, A.; PEREZ, M. y ROVATO, R. 1994. Implantación de especies sembradas en cobertura sobre Basalto. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 148 p.
- LOMBARDO, A. 1984. Flora montevidiense. I.M.M. Montevideo.
- MALIK, N. y WADDINGTON, J. 1990. No- till pasture renovation after sward suppression by herbicides. *Canadian Journal of Plant Science* 70 (1): 261-267.
- MARTINO, D.L.. 1994. Agricultura sostenible y siembra directa. Uruguay. INIA. Serie Técnica no. 50. 31 p.

- MARTINO, D.L.. 1995. El herbicida glifosato; su manejo más allá de la dosis por hectárea. Uruguay. INIA. Serie Técnica no. 61. 27 p.
- MILLOT, J.C.; RISSO, D.F.; METHOL, R. 1987. Relevamiento de pasturas naturales y mejoramientos extensivos en áreas ganaderas del Uruguay. Revista Plan Agropecuario. Suplemento especial . 40 p.
- MOSHIER, L. y PENNER, D. 1978. Use of Glyphosate in Sod Seeding Alfalfa (*Medicago Sativa*) establishmend. Weed science 26 (2): 163-166.
- NIN, E.; SERE, W. 1991. Observaciones sobre la biología de *Baccharis coridifolia*, "mio-mio". Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 65p.
- NUÑEZ, H. 1988. Observaciones sobre la biología de *Baccharis trímera*, "carqueja". Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 101 p.
- RIOS, A. 1996a. Alelopatía. In Curso de Actualización Técnica en manejo de Malezas (2., 1996). INIA La Estanzuela. Publicación de apoyo [s.p.].
- RIOS, A. 1996b. Características determinantes del suceso de las plantas. In Curso de Actualización Técnica en manejo de Malezas (2., 1996). INIA La Estanzuela. Publicación de apoyo [s.p.].
- RIOS, A; IBARRA, M.; y ROTH, Y. 1997. Control de malezas de campo sucio en sistemas pastoriles. 5 Jornadas Nacional de Siembra Directa, Mercedes, 30 de octubre de 1997, AUSID, INIA, Prenader, ARS. pp18-29.
- RISSO, D. y SCAVINO, J. 1978. Región centosur. In Pasturas IV. C.I.A.A.B. Uruguay. pp .25-36. (Miscelánea no. 18)
- 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. M. Carámbula; D. Vaz Martins; E. Indarte. ed. Montevideo, INIA. pp. 71-78. (Serie Técnica no. 13)
- ROGERS, D.; CHAMBLEE, D.; MUELLER, J. y CAMPBELL, W. 1983. Fall sod-seeding of Ladino Clover into tall Fescue as influenced by time of seeding, and grass and insect supression. Agronomy Journal 75: 1041- 1046.
- ROSENGURTT, B. 1943. Flora de Paileros. In Estudios de praderas naturales. 3a. contribución. Montevideo, Barreiro. pp.123-246.
- ROSENGURTT, B. 1977. Forrajeras; Bolilla 6: limpieza y afinamiento del campo. Montevideo. Facultad de Agronomía. 17 p.

- ROSENGURTT, B. 1977a. Forrajeras; Bolilla 7: manejo de pastoreo y de la instalaciones del potrero. Montevideo, Facultad de Agronomía. 16 p.
- ROSENGURTT, B. 1977b. Forrajeras; Bolilla 8: degradación y regeneración del campo. . Montevideo, Facultad de Agronomía. 46 p.
- ROSENGURTT, B. 1979. Tablas de comportamiento de las especies de plantas de campos naturales en el Uruguay. Montevideo. Facultad de Agronomía. 86 p.
- SHENK, M. 1980. Combate de las malezas en potreros. Costa Rica, Catie. 12 p.
- TERMEZANA, A. y CARAMBULA, M. 1971. Proyecto Basalto; estudios en forrajeras. Mimiografiado. Montevideo, Facultad de Agronomía 107 p.