

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

7.2.57

FACULTAD DE AGRONOMIA

CONTROL DE MIO-MIO (*Baccharis coridifolia*) EN
CAMPO NATURAL CON MAQUINA DE SOGAS

por

Marcelo Andrés GINELLA RODRIGUEZ
Martín RIOLFO DUBRA

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.) Amalia Ríos

Ing. Agr. (M. Sc.) Grisel Fernández

Ing. Agr. Daniel Bayce

Fecha : _____

Autor : _____
Marcelo Ginella

Martin Riolfo

AGRADECIMIENTOS

A nuestras familias, por su constante apoyo y cariño de siempre, sin lo cual nuestra formación profesional no hubiera sido posible.

A Amalia Ríos por su confianza cariño y dedicación, que permitieron nuestra formación humana y profesional.

Al Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, INIA La Estanzuela, por permitir la realización de este trabajo.

A Eduardo Calistro y Mauricio Cabrera por su invalorable colaboración en la ejecución de las distintas tareas.

A los Ings. Agrs. Alvaro Iglesias y Marcela Godiño por los aportes en la elaboración de este trabajo.

Al personal de la Unidad Ovinos y Biblioteca por la ayuda prestada en la elaboración de esta tesis.

Al establecimiento Los Cerros de San Juan por permitimos realizar uno de los experimentos.

A nuestros amigos y a todos los que de alguna forma colaboraron en la elaboración de este trabajo final.

TABLA DE CONTENIDO

	<u>Página</u>
PAGINA DE APROBACION	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
TABLA DE CONTENIDO	IV
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES	VI
1 INTRODUCCION.....	1
2 REVISION BIBLIOGRAFICA.....	2
2.1 IMPORTANCIA DEL MIO-MIO.....	2
2.1.1 Características morfofisiológicas del mio-mio	2
2.1.2 Comportamiento.....	3
2.1.3 Toxicidad	6
2.1.4 Condiciones que favorecen el incremento del mio-mio	7
2.2 CONTROL.....	8
2.2.1 Control químico.....	8
2.2.2 Control cultural.....	10
2.2.2.1 Pastoreo	10
2.2.2.2 Quema	10
2.2.3 Control mecánico	11
2.2.3.1 Manual	11
2.2.3.2 Corte	11
2.2.4 Control integrado.....	12
2.3 HERBICIDAS	13
2.3.1 Glifosato.....	13
2.3.2 Metsulfurón metil	14
2.4 <i>Lotus subbiflorus</i>	15

2.4.1	Antecedentes	15
2.4.2	Características morfofisiológicas	15
2.4.3	Comportamiento.....	16
2.4.4	Consideraciones sobre los mejoramientos.....	17
3	MATERIALES Y METODOS	19
4	RESULTADOS Y DISCUSION.....	25
4.1	CONSIDERACIONES SOBRE LA CARACTERIZACION DE PLANTAS	26
4.2	CONSIDERACIONES SOBRE EL MANEJO DEL TAPIZ.....	26
4.3	APLICACIONES DE OTOÑO	28
4.3.1	Experimento de Los Cerros de San Juan	28
4.3.1.1	Puntualizaciones sobre el experimento de Los Cerros de San Juan.....	37
4.3.2	Experimento en la Unidad Experimental Ovinos.....	38
4.3.3	Consideraciones sobre las aplicaciones de otoño	39
4.4	APLICACIONES DE PRIMAVERA	43
4.4.1	Consideraciones sobre las aplicaciones de primavera..	45
5	CONCLUSIONES	46
6	RESUMEN	47
7	SUMMARY	49
8	BIBLIOGRAFIA	51
9	ANEXO.....	55

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro N°	Página
1 <i>Características físicas y químicas de los suelos donde se instalaron los experimentos</i>	19
2 <i>Tratamientos químicos realizados en el experimento N° 1</i>	20
3 <i>Tratamientos químicos realizados en el experimento N° 2</i>	21
4 <i>Cronograma de los manejos de pastoreo</i>	21
5 <i>Evaluación de control para las aplicaciones de primavera</i>	23
6 <i>Caracterización de pastoreo: INIA La Estanzuela</i>	27

Figura N°

1	<i>Precipitaciones medias mensuales 1998-1999 y promedio histórico 1968-1998. Dpto de Colonia.</i>	23
2	<i>Temperaturas media histórica, media anual 1998-99 Dpto. Colonia</i>	24
3	<i>Infestación inicial de mio mio caracterizada por altura y número de tallos. Los Cerros de San Juan, Colonia</i>	25
4	<i>Infestación inicial de mio mio caracterizada por altura y número de tallos. Unidad Experimental Ovinos, INIA La Estanzuela....</i>	25

5	<i>Evolución del índice de control en las diferentes concentraciones de roundup.....</i>	30
6	<i>Respuesta de los tratamientos con roundup.....</i>	31
7	<i>Evolución del índice de control en las diferentes concentraciones de ally. Los Cerros de San Juan, Colonia.....</i>	33
8	<i>Respuesta de los tratamientos con ally.....</i>	34
9	<i>Evolución del índice de control para las dos mezclas evaluadas Los Cerros de San Juan, Colonia.....</i>	35
10	<i>Respuesta de los tratamientos de roundup + ally.....</i>	36
11	<i>Persistencia de las mezclas y efecto sinérgico.....</i>	36
12	<i>Resultados de control de los tratamientos químicos al año de realizadas las aplicaciones de otoño.....</i>	37
13	<i>Resultado de control según manejo de pastoreo.....</i>	38
14	<i>Altura de rebrote según manejo de pastoreo para dos concentraciones de roundup.....</i>	39
15	<i>Efecto del manejo en la producción de forraje y su respuesta en el índice de control.....</i>	41
16	<i>Altura del rebrote según manejo del pastoreo.....</i>	41
17	<i>Resultado de control en primavera para los diferentes tratamientos químicos realizados en Los Cerros de San Juan.....</i>	44
18	<i>Resultados de control para el manejo del pastoreo rotativo.....</i>	45

1. INTRODUCCION

En nuestro país, el campo natural es el recurso forrajero de mayor importancia ocupando el 85% del área destinada a la ganadería extensiva.

La irregularidad de las precipitaciones y el manejo continuo del pastoreo determina períodos de sobrepastoreo con lo cual se incrementa la frecuencia de malezas de campo sucio, disminuyendo la producción de forraje y dificultando el acceso del animal a la pastura.

El mio-mio (*Baccharis coridifolia*), es una de las malezas de campo sucio más difundida en todo el país, siendo además tóxica para el ganado.

Esta maleza crece en suelos muy variados de diferentes zonas del país. En la zona norte, prosperando en lomas y laderas de la región basáltica en los suelos profundos, y en los superficiales crece entre las rocas, aprovechando las fisuras de las mismas. En el sur se detecta en campos naturales sobre basamentos cristalinos. En general no prospera en suelos de mal drenaje o en bajos anegables.

El objetivo del presente trabajo es evaluar el control de *Baccharis coridifolia*, en respuesta al control químico posicional y selectivo con máquina de sogas en distintas épocas, al manejo de pastoreo con ovinos y a la introducción de *Lotus subbiflorus* cv. El Rincón.

2 REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1 IMPORTANCIA DEL MIO-MIO

Baccharis coridifolia, vulgarmente llamado mio-mio, es una de las malezas de campo sucio más difundidas en todo el país extendiéndose también en Argentina, Brasil, Paraguay y Bolivia.

Se entiende por campo sucio, al campo natural con predominio de arbustos, subarbustos, o grandes hierbas no gramíneas tales como especies de *Eryngium*, *Baccharis*, etc. (Rosengurtt, 1979).

El mio mio, figura entre las plantas tóxicas más importantes de América del Sur, produciendo importantes trastornos digestivos y la muerte de los ganados que lo consumen. (Berreta, 1996)

2.1.1 Características morfofisiológicas del mio-mio

Hierba hemicriptófito a sufruticosa, dioica, con tallos enterrados que aparecen alejados de la mata, hasta 30 cm. Posee raíces gruesas y profundas a partir de las cuales rebrota, pero también se propaga por semillas (Rosengurtt, 1977; Lombardo, 1984; Marzocca, 1993). Las hojas son largas y angostas, lineales, simples estando dispuestas en el tallo en forma opuesta (Berreta, 1996). Las plantas femeninas forman vilanos blancos pequeños y al mismo tiempo las masculinas muestran los pequeños capítulos secos, de color castaño (Rosengurtt, 1977; Marzocca, 1993; Berreta, 1996).

Nin & Seré (1991), observaron que la aparición de los primeros pimpollos sin distinción de sexo ocurre a partir de enero y que hacia final de junio no se ven más tallos en estado reproductivo considerándose finalizada la floración.

2.1.2 Comportamiento

Por lo general, el aumento del mio-mio está relacionado con perturbaciones provocadas en el ecosistema pratense por distintos factores ecológicos, como lo son el clima, el pastoreo, el fuego y las plagas. En las circunstancias actuales, el más importante y el que más fácilmente se puede manejar es el pastoreo (Berreta, 1990).

Esta especie, se caracteriza por presentar un desarrollo sin grandes perturbaciones en primavera, ya que no es consumido por los animales, por lo que siempre está en mejores condiciones de crecimiento que los pastos en primavera para rebrotar luego de la estación de reposo, y también para florecer y fructificar en el periodo de febrero - marzo a mayo. Por lo tanto, depende exclusivamente de las condiciones climáticas y del manejo del pastoreo para expresar su potencial (Berreta, 1990).

Estudios sobre su biología muestran que tiene tallos anuales, cuyo número es máximo a principios de verano y mínimo en invierno. Luego de la floración se produce una rápida caída de sus hojas y secado de los tallos de la base al ápice, lo que se acentúa con la ocurrencia de bajas temperaturas (Nin & Seré, 1991) La mayor brotación se registra en primavera, octubre y noviembre, (Nin & Seré, 1991; Sarroca & Strauch, 1994), cuando se registra el mayor número de tallos y brotes. En el departamento de Colonia, se observó la mayor brotación durante los meses de diciembre de 1998 y enero de 1999.

La semillazón normal es en marzo-abril y cada planta puede producir varios cientos de semillas pequeñas de fácil dispersión. Estas semillas no presentarían dormancia, determinándose en el año de evaluación problemas sanitarios y longevidad menor a ocho meses. (Nin y Seré, 1991).

Prácticamente todos los campos están efectivamente expuestos a recibir semillas; si las semillas no caen en lugares apropiados en los primeros meses, fines de otoño a principios de primavera, de acuerdo a lo determinado por Nin y Sere (1991), no podrán germinar.

Cada año los rizomas se extienden unos pocos centímetros con lo cual van ocupando un espacio mayor hasta formar matas de unos 50 centímetros de diámetro o poco más. Con este hábito de crecimiento la invasión de los potreros solo puede ser efectiva a través de las semillas que se dispersan y germinan (Del Puerto, 1990).

La plántula se caracteriza por presentar un crecimiento inicial muy lento, característica que significa que esta maleza estaría en condiciones desfavorables para establecerse en un campo natural muy competitivo. (Rosengurtt, 1943; Del Puerto, 1990). Evaluaciones realizadas por Montefiori & Vola (1991), son consistentes en indicar, que la planta ejerce una real competencia por luz solo desde fines de primavera hasta mediados de otoño, con valores máximos de cobertura del 22,3%, mientras que Sarroca & Strauch (1994), determinaron en marzo una cobertura máxima de 16,9%. En ambos estudios se observó variaciones en cobertura por la influencia de las condiciones climáticas en su desarrollo. Asimismo se concluyó que con esos valores de área cubierta no se verificaron disminuciones en la producción de las pasturas naturales.

Durante el invierno su crecimiento es escaso y la planta queda reducida a un conjunto de tallos, en su mayoría sin hojas, aspecto que posibilitaría el acceso de los animales al forraje correspondiente a la pastura natural que persiste de las estaciones anteriores, primavera, verano y otoño, preferentemente para los ovinos, dado su hábito de pastoreo. (Montefiori & Vola, 1991; Nin & Seré, 1991).

Estudios realizados por Aleman y Gómez (1989), sobre el ciclo de reservas de carbohidratos no estructurales, han permitido conocer su evolución en raíces y

base de tallos. Luego de un corte en setiembre, primavera, las plantas tuvieron un rebrote suficiente para poder llegar al próximo otoño, abril, con las reservas en la parte subterránea similares a las de las plantas testigos (Aleman & Gomez, 1989).

Las mayores acumulaciones de carbohidratos se determinaron cuando las plantas interrumpieron su crecimiento en invierno y los menores durante su fase de actividad, en primavera y verano tanto en raíces como base de tallos (Del Puerto, 1990). En la brotación, la disminución es de aproximadamente del 20% en raíces y tallos, aunque habría variaciones importantes entre años. La fase de floración es la etapa fenológica de mayor consumo de reservas, utilizándose el 60% de las reservas radiculares y 10% de las caulinares; presentándose el valor más bajo de las reservas en raíces de las plantas, pero cuando las plantas tenían el fruto ya formado, el nivel fue superior. La etapa de reposición de reservas comenzaría después de la fructificación (Aleman & Gomez, 1989).

Las raíces y la parte inferior de los tallos funcionan como órganos de reserva de energía, donde durante el verano cuando la planta está verde y activa, se almacenan los carbohidratos no estructurales que se utilizan durante la floración y la producción de semillas y, luego del invierno, en la formación de nuevos brotes. Por esta razón los cortes de limpieza realizados en invierno solo cortan tallos secos o en reposo, y por tanto no son efectivos para debilitar los rebrotes posteriores. En cambio serán más efectivos luego de las brotaciones cuando las reservas energéticas se encuentren en bajo nivel (Del Puerto, 1990).

Se observó que la aparición de los renuevos luego del corte en las plantas grandes es a partir de rizomas, lo que explicaría la mayor fluctuación y utilización más temprana de las reservas en este sitio de almacenaje y en las plantas chicas que no presentan raíces gemíferas extendidas, brota a partir de la corona de la raíz principal (Aleman & Gomez, 1989).

Trlica (1977), citado por (Aleman & Gomez, 1989), afirma que los tratamientos que reducen la dominancia apical, como las defoliaciones, estimulan a las yemas latentes a generar el crecimiento de nuevos brotes, lo que causaría una rápida disminución en el nivel de las reservas (y un aumento del número de tallos por planta)

2.1.3 Toxicidad

Algunas observaciones sugieren que la toxicidad es mayor en los brotes jóvenes o en activo crecimiento, siendo particularmente peligrosos los brotes pequeños mezclados con pastos apetecidos que los animales ingieren inadvertidamente (Berreta, 1996).

Estudios recientes muestran que todas las partes de la planta son tóxicas, siendo las flores las de mayor toxicidad, seguidas por semillas, hojas, tallos y raíces. La planta es de 4 a 8 veces más tóxica en el período de floración que en el de brotación. La dosis letal para vacunos es de 0,25 a 0,50g de material verde / kg de peso vivo durante la floración y de 2g/kg de peso vivo en la brotación. Los ovinos son más resistentes que los vacunos y necesitan ingerir casi el doble que éstos para desarrollar una intoxicación letal. Las lesiones provocadas a vacunos y lanares se restringen al sistema digestivo, particularmente al tracto gastrointestinal (De Barros, 1993).

La toxicidad del mio-mio se debería a compuestos secundarios producidos por hongos del suelo (*Myrothecium verrucaria*, *M.roridum*) que se desarrollan en las raíces de la planta la cual absorbe esos compuestos sin alterarles la estructura. La acumulación de estas sustancias por el mio-mio es el primer caso de extracción de productos naturales provenientes de un hongo por parte de una planta superior (Berreta, 1996).

El principio tóxico del mio-mio, trichotecenos macrocíclicos, y su actividad biológica, han sido descritos por Habermehl et al. (1985) en Brasil. Estos autores han aislado en el suelo de las raíces de la planta al hongo *Myrothecium verrucaria* que es el productor del principio tóxico, que no infecta directamente a la planta. Estas investigaciones conducen a la suposición de que el mio-mio es capaz de absorber trichotecenos como metabolitos secundarios de este hongo del suelo, y mantenerlos estructuralmente inalterados, determinando así que el mio-mio sea una planta tóxica (Berreta, 1991).

2.1.4 Condiciones que favorecen el incremento del mio-mio

Excluyendo a los herbicidas, cortes o extracción que pueden producir un gran impacto sobre la vida de esta maleza, sólo un tapiz vegetal denso y vigoroso y algunas plagas pueden afectar su crecimiento (Berreta, 1996).

Factores tales como el pastoreo, laboreo del suelo y plagas que disminuyen o eliminan la competencia que puedan realizarle los pastos, colaboran en la diseminación de esta maleza con la consiguiente reducción de la condición del campo. Esta reducción de la condición se manifiesta en una pérdida de especies forrajeras que son sustituidas por otras indeseables, con el consiguiente descenso en la producción de forraje y por lo tanto de la producción animal. En situaciones de disminución de la producción de forraje, el mayor efecto se debería a la degradación del tapiz y no a la competencia que el mio-mio pueda ejercer sobre los pastos (Berreta, 1996).

Un tapiz vegetal denso y relativamente alto impide la llegada de luz necesaria para el buen rebrote del mio mio y también disminuye las probabilidades de un adecuado contacto de las semillas con el suelo para que estas puedan germinar. Además, los pastos con un sistema radicular bien desarrollado tienen mayor capacidad para absorber agua y nutrientes que de lo contrario son utilizados por la

maleza. Por lo tanto un manejo del pastoreo que permita mantener un tapiz vegetal denso y vigoroso es una buena medida para impedir su aumento (Berreta, 1996).

Los ovinos por su habilidad para comer pastos cortos y seleccionar, en condiciones de escasez de forraje llegan a comer a los pastos que están protegidos por las ramas del mio-mio , haciendo que este se destaque aún más. Esta situación puede ser un buen indicador de sobre pastoreo (Berreta, 1996).

Luego que un campo deja de ser cultivado, comienza una regeneración del tapiz vegetal que pasa por varias etapas. El mio-mio recién comienza a tornarse importante luego del tercer año con la aparición de plantas pequeñas originadas por semillas que generalmente provienen de campos vecinos. Según sean las condiciones del pastoreo, comienza a vigorizarse y a aumentar su número y si además el laboreo ha reducido marcadamente a los pastos, se obtiene un campo sucio y muy poco productivo, ya que esta planta se hace dominante en poco tiempo. En este caso es la maleza quien sombrea a los pastos y tiene mejores condiciones para desarrollarse (Berreta, 1996).

2.2 CONTROL

El control de malezas comprende las medidas y procedimientos que tienden a evitar o a reducir su acción negativa sobre las plantas útiles, a través de diversos mecanismos. Cualquiera sea el mecanismo de control elegido para prolongar su efecto, es menester conocer a fondo la especie, su biología, ecología, ciclo, fisiología, forma de reproducción.

2.2.1 Control químico

El uso de herbicidas para control de malezas de campo sucio fue estudiado por Allegri y Formoso (1978), que eliminaron al mio-mio con tordon 101 M a 2 l/ha aplicado en primavera.

Los tratamientos expresados en kg ia/ha de 2,4 -D + dicamba (0.72+0.92 o 0.6+0.92); 2,4-D + picloram (0.72+0.18 o 0.6+0.18) y 2,4 -D + picloram + triclopir (0.6+0.06+0.03) fueron transitoriamente efectivos independientemente de la formulación de 2,4-D utilizada, éster o amina, realizando un buen control del mio-mio por un período de 60 días. A los 90 y 120 días de la aplicación, los valores de control decrecieron, observándose importante rebrote y recuperación de plantas de mio-mio en todos los tratamientos anteriormente mencionados (Gimenez, 1995).

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.

Las aplicaciones de metsulfurón-metil (0.006 o 0012 kg ia/ha) y metsulfurón-metil+ picloram (0.006+0.12 kg ia/ha) fueron muy efectivas, con valores de control del mio-mio superiores a 80%, aún 120 días después de aplicados los herbicidas, disminuyendo en forma muy importante la población y desarrollo de la maleza por un período no menor a un año (Giménez, 1995).

En cuanto a control químico con máquinas de aplicación localizadas, Giménez (1991), evaluó el control de cardos con máquinas de sogas utilizando tordon 24K a diferentes concentraciones de producto comercial en agua: 25, 12,5 y 6,25%, banvel a 25, 12,5 y 6,25% y roundup a 33 y 16,6%, obteniendo en todos los tratamientos 100% de control a los 40 días de la aplicación y un descenso del nivel de infestación de cardos al año siguiente de la aplicación.

2.2.2 Control cultural

Shenk (1980), define el control cultural como cualquier práctica que favorece a la pastura y la ayuda a competir con la maleza, considerando al manejo del potrero como la más importante, lo que incluye no exceder la capacidad de carga, practicar la rotación y descanso adecuado de los potreros.

2.2.2.1 Pastoreo

El sobrepastoreo prolongado, particularmente con ovinos tiende a incrementar la maleza por que se reduce el crecimiento del pasto, por lo tanto la floración será abundante y habrá una gran dispersión de semillas que caerá en suelo desnudo. Una medida adecuada sería permitir la acumulación de forraje en primavera en aquellos potreros donde es más abundante; de esta manera los pastos le hacen competencia y también se vigorizan (Berreta, 1990).

Según Del Puerto (1990), en algunos campos manejados con pastoreo rotativo y fuertes cargas de lanares el mio-mio ha desaparecido, pero este autor no se atreve a discernir si es a causa del pisoteo o por el mejoramiento del tapiz. En tanto Rosengurt (1946), reporta que el mio-mio sería sensible a la densidad del tapiz graminoso y probablemente al pisoteo.

2.2.2.2 Quema

Carámbula (1977), considera que a pesar de estar demostrado las bondades de la quema para limpieza de campo y la introducción de especies, su uso puede presentar serios inconvenientes de practicidad y manejo, y en particular, promoción de malezas agresivas como mio-mio y cardilla ya que el fuego elimina la competencia que le hacen los pastos acumulados a su alrededor.

Además, aumenta el suelo desnudo que muchas veces es colonizado por estas plantas, sea por rebrote o por semillas que no fueron afectados por las altas temperaturas (Berreta, 1993).

La quema iguala las condiciones de brotación de los buenos pastos y las malezas, pero las especies menos apetecidas llevan ventaja desde antes de la quema brotando con más vigor por mayor acumulación de sustancias de reservas (Rosengurt, 1943; Del Puerto 1978)

2.2.3 Control mecánico

2.2.3.1 Manual

Como método de prevención, Rosengurt (1977), aconseja la limpieza manual cuando las especies agresivas inician el ingreso al predio, presentándose pocos individuos dispersos que no justifican la pasada de cortadoras. Además, en algunos establecimientos se pueden usar horas libres del personal permanente o conseguirse jornaleros. Aconseja en chacras que se incorporan al pastoreo, ya sea praderas o rastrojos, ir arrancando las pocas plantas que aparezcan con escaso trabajo manual.

2.2.3.2 Corte

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

Del Puerto (1990), indica que los cortes serían más efectivos cuando se realicen luego de la brotación a fines de la primavera, ya que se seguirían disminuyendo los niveles de reservas para nuevos rebrotes. Sin embargo, Nin & Seré (1991), observaron que los cortes realizados a fines de setiembre y comienzos

de enero después de la brotación no afectaron el número de plantas pero redujeron notablemente el número de tallos reproductivos. Así con un único corte a comienzos de enero la floración se retrasó y concentró.

Una vez que se efectúa un corte de limpieza de estas malezas en primavera, y se tiene como objetivo lograr una disminución progresiva de las reservas de las plantas, debería procederse a realizar un segundo corte a fines de verano luego de la floración, momento en el cual están en su punto más bajo y comienzan a almacenarse nuevamente, a los efectos de que las plantas lleguen a la próxima primavera con el nivel más bajo posible de reservas en las partes subterráneas (Aleman & Gomez, 1989; Berreta, 1996).

Limitantes prácticas y económicas inviabilizan al corte como única herramienta de control en zonas extensivas. Solo se justificaría si se practica dentro de un sistema de control que implique además alternativas químicas y de competencia.

2.2.4 Control integrado

Es el manejo de todos los elementos de control de un sistema productivo que determina directa o indirectamente una menor incidencia de la maleza (Giménez, 1995).

Cada uno de estos métodos de control por sí solos no son generalmente suficientes y tampoco un solo tratamiento es capaz de eliminar la maleza. Pueden combinarse los cortes con la aplicación de herbicidas (Berreta, 1996).

Rosengurtt (1977), citado por Nim & Seré (1991), aconseja que el control mecánico o químico deberá ir siempre acompañado de un buen manejo del campo. De nada valen estas 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).

Sheath, Pottinger y Cornforth (1989), que visitaron el Uruguay en 1988 como consultores, consideraron al mio-mio como una de las malezas más importantes. Entienden que las posibilidades de que se desarrollen controles a bajo costo (por ejemplo, químicos o biológicos) para el control de malezas nativas son escasas, considerando que lo lógico es destinar el esfuerzo científico a estudiar la dinámica de población de las plantas, y la ecología de las praderas naturales, ya que ello podría proporcionar pautas para un mejor manejo de las pasturas por medio del pastoreo.

2.3 HERBICIDAS

2.3.1 Glifosato

El glifosato es un herbicida sistémico, postemergente, no selectivo y ampliamente utilizado (Martino, 1995).

En la definición de estrategias químicas para controlar determinada especie con glifosato se requiere de un conocimiento acabado de las características morfológicas y fisiológicas de la maleza. La naturaleza de la superficie cuticular es el factor que más afecta la retención del glifosato (Martino, 1995).

Glifosato solamente entra en la planta a través de los tejidos verdes de las plantas para moverse en el apoplasto y en el simplasto rápidamente hacia los meristemas, donde detiene el crecimiento, apareciendo los síntomas foliares de clorosis y necrosis entre pocos días y una semana. Se fija moderadamente a los coloides del suelo y se degrada microbiológicamente en un plazo de uno a cuatro meses. Controla la mayoría de las malezas anuales y perennes, así como algunas especies leñosas (Labrada *et al.*, 1996).

Debido a su capacidad de traslocarse en el floema, es particularmente útil para matar órganos subterráneos de plantas perennes (Martino, 1995).

El momento de la aplicación es importante para el control de las malezas perennes, ya que el control de las yemas en los propágulos subterráneos dependerá de que el glifosato se mueva con los productos de la fotosíntesis desde el follaje hacia los órganos de almacenamiento. Como regla general, se aplica sobre especies perennes en crecimiento activo, con varias hojas jóvenes, pero antes de la floración (Labrada *et al.*, 1996).

La ubicación selectiva del herbicida se logra mediante tratamientos dirigidos sobre los focos y mediante el uso de tubos con cordones, brochas, rodillos, mojadores por frotación y otros dispositivos (Labrada *et al.*, 1996).

Según Hagggar (1985), el glifosato aplicado con máquinas de sogas se usa para el control de malezas altas en áreas de praderas naturales y campos sucios.

2.3.2 Metsulfurón metil

El metsulfurón metil es un herbicida sistémico, no volátil que pertenece al grupo químico de las sulfonilureas, clase toxicológica III, y su formulación es granulada.

Es utilizado como pre y postemergente para malezas de hoja ancha y algunas gramíneas anuales. Se absorbe por hojas y raíces traslocándose por el floema y xilema inhibiendo la división celular en la región de las yemas apicales y en los puntos de crecimiento de las raíces de plantas sensibles. La acción del producto en las malezas sensibles puede ser observado a través de clorosis en las hojas y muerte de las yemas apicales con evolución a la muerte total de las plantas 21 días luego de la aplicación. En especies de malezas menos sensibles se observa una paralización de su crecimiento (Rodrigues & Almeida, 1995).

La movilidad del metsulfurón metil en el suelo depende de su textura y del tenor de materia orgánica, siendo más móvil en suelos arenosos con bajo tenor de materia orgánica, presentando una vida media que varía de 30 a 120 días. Como posee actividad residual en el suelo es necesario dejar un período de espera posterior a la aplicación y previo a la siembra de cultivos susceptibles (Rodrigues & Almeida, 1995).

En el caso de aplicaciones localizadas con máquinas de sogas, no existe ningún efecto residual en el suelo, debido a que el herbicida entra en su totalidad por la parte aérea de la maleza.

2.4 *Lotus subbiflorus*

2.4.1 Antecedentes

Gallinal (1990), cita al *Lotus subbiflorus* cv. “El Rincón” como una leguminosa de origen presumiblemente mediterráneo, la cual fue encontrada como un manchón en un campo natural de la estancia “El Rincón” (departamento de Florida) en la década del 70.

Su ingreso se produjo, aparentemente, como impureza de una mezcla de semillas importadas hace 25 años y sembradas en ese establecimiento en suelos de Cristalino, habiendo persistido bajo pastoreo sin medidas particulares de manejo. (Risso *et al*, 1990)

2.4.2 Características morfofisiológicas

Es anual invernal, aunque una proporción del stand de plantas puede resultar bianual por defoliaciones frecuentes tarde en el ciclo, o en siembras de primavera, si ambos factores se combinan con buenas precipitaciones. De hábito semierecto, folíolos pubescentes floración indeterminada, este lotus semilla abundantemente aún a baja

altura, siendo su semilla de pequeño tamaño y con alta proporción de dureza (Risso et al, 1990), integrándose a la vegetación nativa sin problemas, debido a que presenta características destacadas de rusticidad. (Carámbula, 1998)

2.4.3 Comportamiento

Por su gran adaptación a las condiciones ecológicas y de manejo del país, facilidad y seguridad de implantación, bajos costos de instalación y mantenimiento, así como muy buena persistencia productiva sin requerimientos especiales de manejo, dicha leguminosa ha tenido en los últimos años creciente expansión en las áreas de ganadería extensiva. (Carámbula, 1998)

Su pico productivo, variando con las condiciones ambientales, ocurre según avanza el ciclo en primavera. Registra una fuerte merma de su expresión productiva durante el período seco y frío, por retraso en la germinación, reimplantación y crecimiento posterior de las plantas. Presenta un importante potencial de producción y buena capacidad de integración al tapiz por su habilidad para ocupar nichos vacíos que le permite ejercer una muy buena aptitud colonizadora, no solo de ambientes frecuentemente alterados, sino también estables con alta población de gramíneas perennes, a pesar de la susceptibilidad a condiciones secas y frías, y de su comparativamente bajo rendimiento de fin de otoño-invierno. (Carámbula, 1998)

Su elevada capacidad de semillazón aún bajo condiciones de pastoreo no exagerado, su elevado porcentaje de semillas duras aproximadamente 45 %, permite la efectiva resiembra por los animales. La dureza de la semilla le permite alargar el período de implantación, naciendo plantas nuevas durante gran parte de su ciclo anual. Desde el punto de vista productivo importan las plantas nacidas en otoño porque son las que logran aportes tempranos y buenos rendimientos. (Gallinal, 1990). La misma se adapta sin dificultades a los distintos tipos de siembra, cobertura, intersiembras, siembras directas, que se utilizan en el país para mejorar las pasturas naturales. (Carámbula, 1998)

Se ha observado que se logra mejor nodulación e implantación cuando la semilla se distribuye sobre la superficie en hileras que cuando se hacen siembras al voleo.

Cuando se logra una buena implantación en el primer año, las diferencias debido a métodos de siembra se minimizan al segundo o tercer año.

Luego de las lluvias de otoño, existe una abundante germinación, aportando estas plantas, calidad a la pastura pero poco volumen.

La excesiva acumulación de forraje de los mejoramientos con Rincón debido a manejos específicos como diferidos de otoño, puede llevar a un raleo de especies perennes invernales; mientras que la cosecha y la henificación, provocarían una disminución de especies perennes estivales de valor forrajero. En consecuencia, estos manejos provocarían una menor cobertura durante el verano, produciendo un aumento de malezas estivales como mio-mio, carqueja y gramilla (Gallinal, 1990).

2.4.4 Consideraciones sobre los mejoramientos

Con los mejoramientos extensivos se procura dinamizar la pastura natural, cuando esta presenta condiciones favorables, mediante el agregado de fósforo y leguminosas nativas o introducidas. La mejora del tapiz resulta del mayor rendimiento y calidad del forraje en forma directa por la contribución de las leguminosas, y en forma indirecta al aumentar la disponibilidad de nitrógeno para las gramíneas nativas que transfieren este elemento a través de exudados de raíces y restos en descomposición. (Milot *et al*, 1988)

El uso del lotus “El Rincón” en establecimientos ganaderos se presenta como una alternativa a tener en cuenta para el mejoramiento de pasturas naturales. Su persistencia hace que los mejoramientos se tornen acumulativos, lo que es un punto importante en la evolución de un establecimiento. (Gallinal, 1990)

Las cualidades del Lotus Rincón le convierten en una forrajera valiosa, muy especialmente para situaciones de bajo potencial productivo. Es una leguminosa que se adapta a suelos relativamente superficiales o poco profundos con tapices

degradados y baja fertilidad natural. También resulta importante su introducción en suelos normalmente expuestos a alteraciones ambientales, en especial sequías regulares y pronunciadas de verano. En ciertas oportunidades, esta especie es utilizada en suelos medianamente profundos, de mayor fertilidad y tapices más cerrados, donde también puede ser incorporada al tapiz sin dificultades, haciendo una importante contribución de forraje en cantidad y calidad. (Carámbula, 1998)

3. MATERIALES Y METODOS

Se instalaron 2 experimentos, uno en el establecimiento Los Cerros de San Juan ubicado sobre la ruta nacional No. 21 en el Km. 213 y el otro en INIA La Estanduela en la Unidad Experimental de Ovinos. Se desarrollaron en el período comprendido entre abril de 1998 a marzo de 1999.

Los suelos corresponden a Brunosoles subeutricos háplicos asociados a Litosoles de profundidad moderada a superficial, desarrollados a partir de rocas de Basamento Cristalino (Cuadro 1).

El índice de productividad (C.O.N.E.A.T.) de los suelos donde se localizaron los experimentos es 61 para Los Cerros de San Juan y 88 para INIA La Estanduela.

Cuadro 1: Características físicas y químicas de los suelos donde se instalaron los experimentos.

	experimento 1	experimento 2
pH(H ₂ O)	6,6	6,1
C orgánico (%)	2,25	1,9
P ₂ O ₅ (Bray I, ug P/g)	1,8	1,4
P ₂ O ₅ (Resinas)	2,0	2,0
K (meq /100 g)	1,1	0,52
% arcilla	30	21
% limo	50	59
% arena	20	20

El control químico se realizó en 2 épocas: otoño y primavera. En ambos experimentos la aplicación de los herbicidas se realizó en forma localizada con máquina de sogas tipo bikini (Figura en anexo).

El experimento 1 se instaló sobre campo natural, en una ladera media superficial, con una población promedio de 3 plantas/m² con distribución

homogénea de la maleza en el tapiz, sobre un suelo cuya profundidad variaba entre 5 y 15 cm.

Se realizaron 8 tratamientos que incluyeron herbicidas, roundup (glifosato, 0,36 kg i.a./l) y ally (metsulfurón metil, 0,60 kg i.a./kg), en diferentes concentraciones y mezclas, según se detalla en el Cuadro 2, manteniendo un testigo sin tratamiento químico.

Cuadro 2: Tratamientos químicos realizados en el experimento No.1

Herbicidas	Concentración
roundup	1/6*
roundup	1/3
roundup	2/3
roundup+ally	1/6+1g/l
roundup+ally	1/3+2g/l
ally	0,5g/l
ally	1g/l
ally	2g/l
testigo sin herbicida	--

* Nota: 1/6 corresponde a 0,166 l. de roundup + 0,833 l. de agua (1 litro de solución).

Las aplicaciones de otoño se hicieron el 3 de abril y las de primavera el 20 de diciembre.

Se sembró Lotus Rincón en cobertura a una densidad de 5 kg/ha y se fertilizó con 92 unidades de fósforo por hectárea, 200 kg. de superfosfato triple, el 29 de abril.

El experimento 2 se instaló sobre un campo natural ubicado topográficamente en un ladera media, con una infestación promedio de 2 plantas/m². Consistió en realizar el manejo del pastoreo en 2 intensidades de defoliación, aliviado y rasante, utilizando altas cargas instantáneas de ovinos.

En cada manejo de pastoreo se aplicaron 2 tratamientos químicos de roundup (1/6 y 2/3) en las 2 épocas ya definidas, otoño y primavera según se observa en el Cuadro 3.

Cuadro 3: Tratamientos químicos realizados en el experimento No. 2

Herbicida	Concentración	Pastoreo
roundup	1/6	aliviado
roundup	2/3	aliviado
testigo sin herbicida	-	aliviado
roundup	1/6	rasante
roundup	2/3	rasante
testigo sin herbicida	-	rasante

Los manejos de pastoreos se realizaron en función de la disponibilidad de la pastura, y se indican en el Cuadro 4.

Cuadro 4: Cronograma de los manejos de pastoreo

	Fecha	Tipo pastoreo
primer pastoreo	20/8	aliviado rasante
segundo pastoreo	29/10	aliviado rasante
tercer pastoreo	29/12	aliviado rasante
cuarto pastoreo	26/2	aliviado rasante

Las aplicaciones de otoño se hicieron el 14 de abril y las de primavera 20 de diciembre.

Se sembró, Lotus Rincón a 5 kg/ha con máquina de siembra directa, sin incorporarlo. Los tubos de descarga de semilla fueron ubicados delante de la rueda compactadora para favorecer el contacto semilla suelo. El fertilizante se descargaba en la línea a 92 unidades de fósforo por hectárea, 200 Kg. de superfosfato triple. La siembra se realizó el 22 de abril.

En ambos experimentos se marcaron las plantas de mio-mio con pinchos de alambre de diferente color para caracterizar su tamaño por altura y número de tallos. En el número de tallos se consideraron dos tipos de plantas: las que presentaban de 1 a 6 tallos y con 7 y más tallos. Con relación a la altura se clasificaron entre 20 y 50 cm y mayores de 50 cm. No se consideraron las plantas menores de 20 cm porque no eran tocadas por la máquina de sogas.

Las evaluaciones de las aplicaciones de otoño se realizaron en setiembre, enero y marzo. Se identificaron las plantas rebrotadas en las tres instancias utilizándose cintas de diferente color.

Se determinó un índice de control calculado como la diferencia entre el número de plantas mio-mio inicial en el otoño y rebrotados al momento de cada evaluación. A efectos de poder determinar la evolución del control, a los rebrotes contabilizados en una evaluación se le acumulaban los de la anterior.

$$\text{Índice de control (\%)} = \frac{\text{n}^\circ \text{ plantas mio-mio inicial} - \text{n}^\circ \text{ plantas mio-mio rebrotados} * 100}{\text{n}^\circ \text{ plantas mio-mio inicial}}$$

Para la evaluación de las aplicaciones de primavera, se realizó en marzo una cuantificación visual de control de la parte aérea de las plantas previamente identificadas, utilizándose la escala descripta en el Cuadro 5.

Cuadro 5: Evaluación de control para las aplicaciones de primavera

% de control	Características visuales
20	algunos tallos con clorosis y/o ápices secos
50	algunos tallos secos y otros cloróticos
80	predominio de tallos secos
100	todos los tallos secos

Así se obtuvo un nivel de control por planta para cada tratamiento. Posteriormente, se calculó un porcentaje de control promedio ponderado por el número de plantas de cada tipo para cada tratamiento.

Las precipitaciones y temperaturas medias mensuales que se registraron durante el periodo que se desarrolló el experimento, se presentan en las figuras 1 y 2.

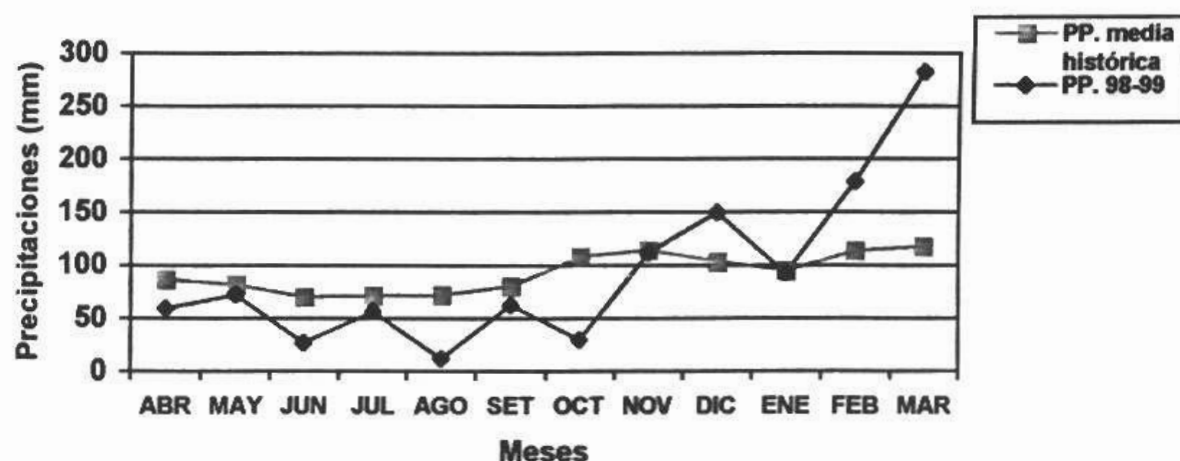


Figura 1: Precipitaciones medias mensuales 1998-1999 y promedio histórico 1968-1998. INIA La Estanzuela, Dpto. de Colonia.

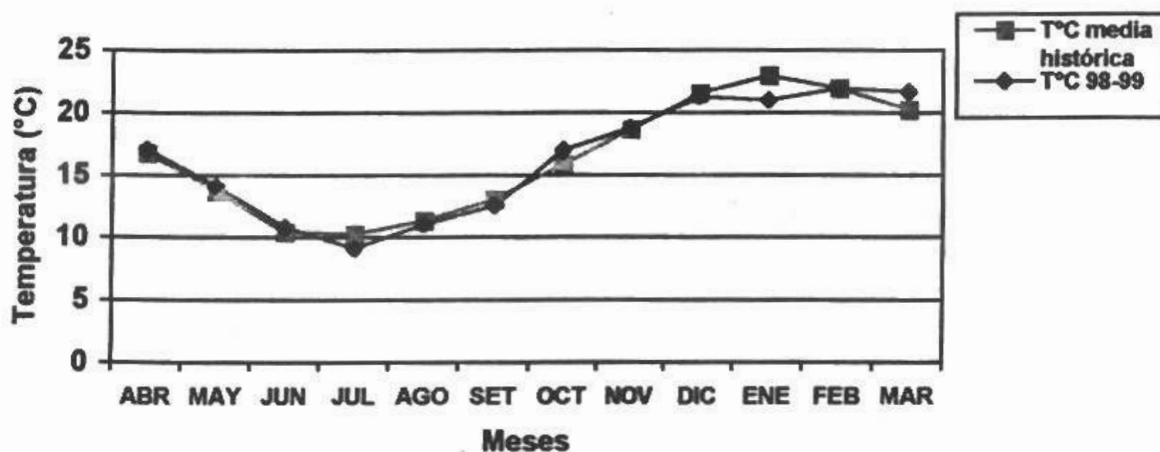


Figura 2: Temperaturas media histórica y media anual 1998-1999. INIA La Estanzuela, Dpto. de Colonia.

El diseño experimental del experimento No. 1 fue de bloques aleatorizados con 3 repeticiones donde la unidad experimental era de 9 m^2 ($1,5 \times 6$), mientras que el del experimento No.2 fue de parcelas divididas en bloques aleatorizados con 3 repeticiones donde la parcela grande es la intensidad de pastoreo de 168 m^2 (21×8) y las parcelas chicas ($1,5 \times 8$) las diferentes dosis de roundup.

Los valores de porcentaje de control fueron transformados a arcoseno a los efectos del análisis estadístico.

El análisis estadístico de la información fue realizado con el programa SAS (Statistical Analysis System). En los cuadros y figuras para cada variable, las distintas letras indican diferencias significativas por la prueba de MSD (Mínima Diferencia Significativa) al 5% de probabilidad.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

En el experimento que se instaló en los Cerros de San Juan, existía una infestación homogénea de malezas de campo natural, cuantificándose una población media de 3 plantas de mio-mio por m^2 , lo que equivalía a 20 tallos por m^2 con predominio de plantas altas con más de 50 cm de altura (Figura 3).

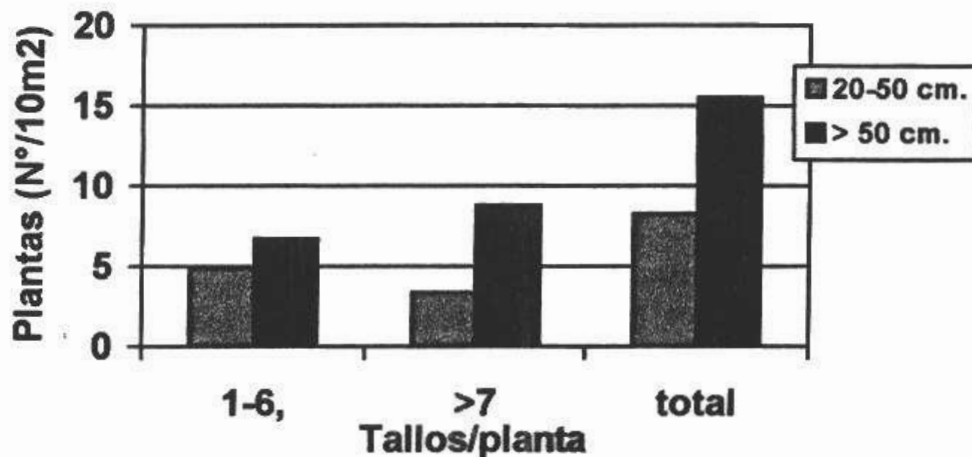


Figura 3: Infestación inicial de mio-mio caracterizada por altura y número de tallos. Los Cerros de San Juan, Colonia.

Entre tanto, en el experimento N° 2 desarrollado en la Unidad Experimental Ovinos la infestación media detectada fue de 2 plantas por m^2 , cuantificándose 12 tallos iniciales por m^2 de la maleza, distribuidas también homogéneamente y con similares características morfológicas (Figura 4).

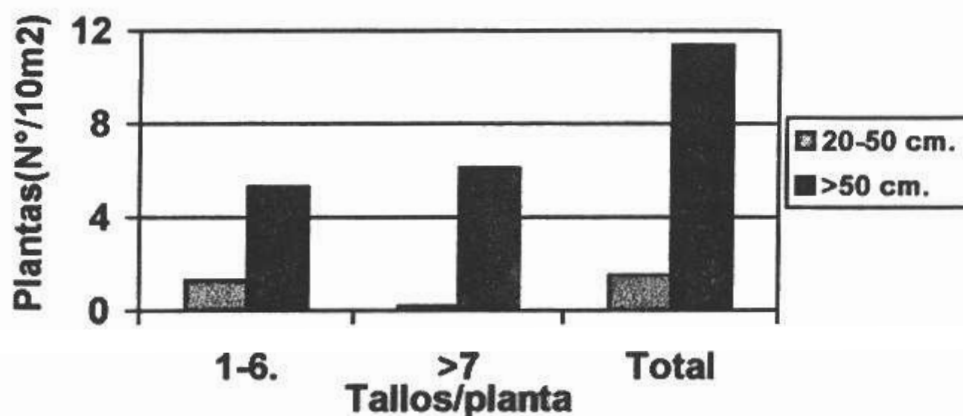


Figura 4: Infestación inicial de mio-mio caracterizada por altura y número de tallos. Unidad Experimental Ovinos, INIA La Estanzuela.

4.1 CONSIDERACIONES SOBRE LA CARACTERIZACION DE PLANTAS.

Teniendo en cuenta que el contacto de las sogas con la planta es lo que determina el mojado de la maleza por el herbicida, es importante realizar algunas puntualizaciones respecto al tamaño de las plantas.

El tamaño fue caracterizado basándose en N° de tallos y la altura de los mismos. El primero, sería un indicador de la edad de la planta, dado que, a mayor N° de tallos, mayor edad. La altura, sería resultado de la interacción entre el estado fenológico, época del año y manejo de pastoreo.

Las observaciones realizadas a campo, permiten destacar que el tamaño del mío es la característica más sobresaliente para obtener mayor contacto con la soga y de esta forma lograr mayor superficie mojada favoreciendo la penetración del herbicida que se esté aplicando.

4.2 CONSIDERACIONES SOBRE EL MANEJO DEL TAPIZ

Con los mejoramientos extensivos se procura dinamizar la pastura natural mediante el agregado de leguminosas y fósforo (Millot, 1988). Además, con manejos que permitan acumular forraje se vigoriza la pastura favoreciendo la competencia a las malezas (Berreta, 1990).

Así, en ambos experimentos se introdujo en el tapiz natural lotus Rincón y se fertilizó con fósforo para aumentar la producción de forraje total, realizándose distintos manejos de pastoreo.

En el establecimiento Los Cerros de San Juan, se mantuvo bajo pastoreo continuo y a carga constante de ovinos y bovinos. Esto determinó un sobrepastoreo

en el área del experimento en respuesta al mejoramiento del tapiz y a la reducción del área cubierta por la maleza, determinada por los tratamientos químicos.

En el experimento en INIA La Estanzuela se consideró el objetivo de ejercer diferentes grados de competencia sobre la maleza, se contemplaron dos manejos que se realizaban en función de acumulaciones de forraje contrastantes (Cuadro 6).

Cuadro 6: Caracterización de los pastoreos: INIA La Estanzuela..

	Fecha Pastoreo	Tipo	<u>Disponibilidad (kgMS/ha)</u>		Estado Fisiológico
			inicial	final	
primer pastoreo	20/8	aliviado	1800	1200	vegetativo
		rasante	1800	200	vegetativo
segundo pastoreo	29/10	aliviado	4000	1800	reproductivo
		rasante	1800	800	vegetativo
tercer pastoreo	29/12	aliviado	3300	1300	reproductivo
		rasante	1500	750	reproductivo
cuarto pastoreo	26/2	aliviado	2600	1200	vegetativo
		rasante	1900	750	reproductivo

El objetivo del pastoreo aliviado es disminuir el rebrote de la maleza, por ser una especie sensible a la densidad del tapiz, según lo destaca Rosengurt (1943) y Del Puerto (1990).

La discusión se realiza en dos etapas, en primera instancia, se analizan las respuestas obtenidas en las aplicaciones de otoño, y luego, las observadas con las aplicaciones de primavera.

4.3 APLICACIONES DE OTOÑO

Las plantas, presentaban al momento de la aplicación un área foliar importante lo cual determinó un mayor contacto a la soja, y consecuentemente favoreció la absorción de los herbicidas.

La maleza, se encontraba predominantemente finalizando su fase reproductiva, lo cual asociado a las condiciones ambientales favorables que se registraron previo y posteriores a las aplicaciones, determinaron que las plantas de mio-mio posiblemente se encontraran en activo proceso de traslocación de fotoasimilatos hacia los órganos de reserva, de acuerdo a la información generada por Aleman & Gómez (1989), lo cual favorecería la actividad de los herbicidas sistémicos.

4.3.1 Experimento en Los Cerros de San Juan.

En este experimento, se utilizaron diferentes concentraciones de roundup, ally y la mezcla de roundup + ally, realizándose evaluaciones a los 5, 9 y 12 meses de realizadas las aplicaciones.

Los síntomas de daño observados, permiten destacar que los tratamientos químicos que incluyeron roundup evolucionaron a una rápida necrosis de la parte aérea. En las aplicaciones con ally comparativamente con roundup, la evolución fue más lenta, comenzando por una curvatura de ápices, luego una gradual clorosis hasta llegar a una necrosis.

A los 5 meses, para las 3 concentraciones de roundup utilizadas no se determinaron diferencias cuantificándose una media de control de 91 % en los diferentes tamaños de plantas caracterizados (Figura 5).

Al año de realizadas las aplicaciones la persistencia del control está asociada a las mayores concentraciones 1/3 y 2/3 de roundup. Así se obtuvieron controles en torno al 20% para roundup 1/6 y controles superiores al 40% para 1/3 y 2/3, exceptuando para estas últimas concentraciones, dos tamaños de planta que no alcanzaron este nivel de persistencia de control (Figura 5).

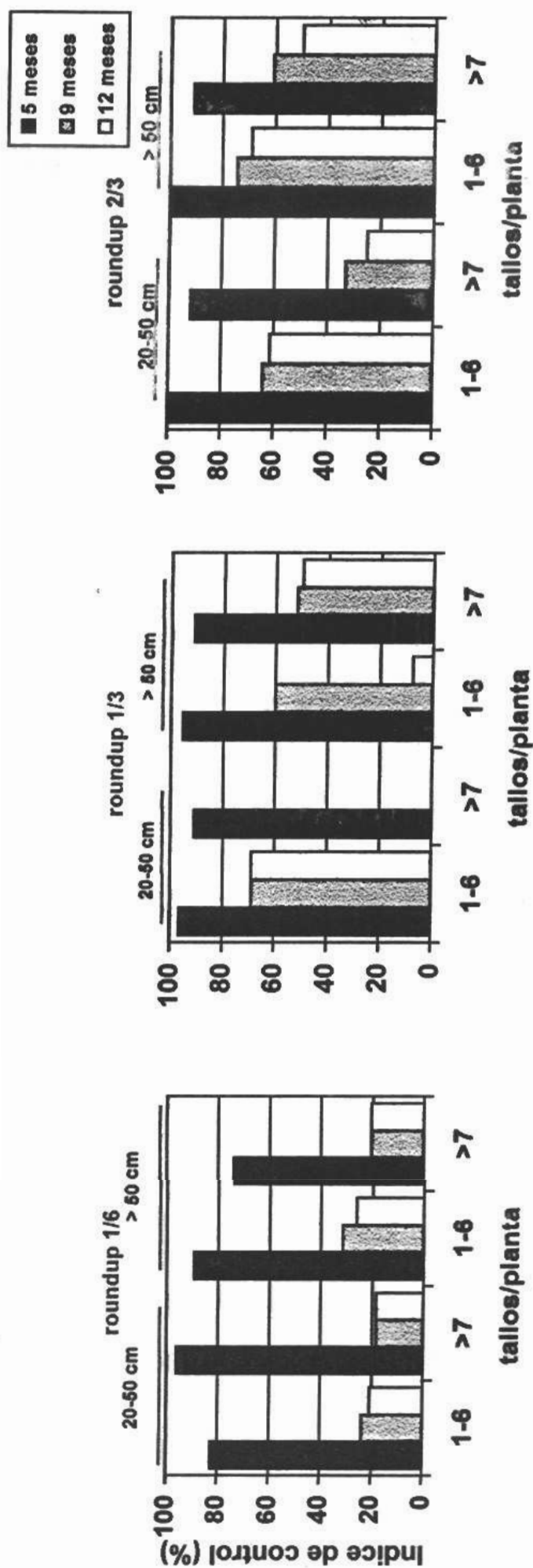


Figura 5: Evolución del Índice de control en las diferentes concentraciones roundup

Para determinar el comportamiento general de la población en respuesta a las tres concentraciones de roundup, se analizaron estadísticamente los promedios de control ponderado por el número de plantas de cada tamaño, para los distintos tratamientos químicos al año de realizadas las aplicaciones.

La persistencia del control fue mayor en las concentraciones de 1/3 y 2/3 con similares índices de control superando el 50 % (Figura 6).

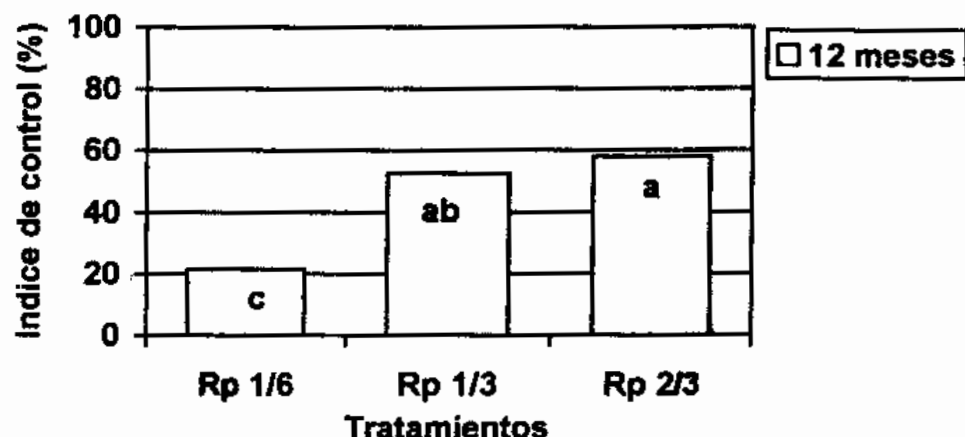


Figura 6: Respuesta de los tratamientos con roundup

Con la concentración de 1/6, a pesar del nivel de control observado a los 5 meses, fue menor la cantidad de herbicida que llegó a actuar a nivel de rizoma, lo cual determinó menor persistencia del control. Con este tratamiento se afectaría la dominancia apical, lo cual se evidenció al cuantificar un mayor rebrote. Este tipo de comportamiento sería similar al reportado por Trlica (1977), citado por Aleman & Gómez (1989), quien señala que la reducción de dominancia apical estimula las yemas durmientes, favoreciendo el crecimiento de nuevos brotes que causarían una rápida disminución de las reservas.

No obstante, el menor control obtenido con roundup 1/6 al año de realizadas las aplicaciones, hubo un debilitamiento de la planta por disminución de las reservas utilizadas para rebrotar.

Según destaca Shenk (1980), una vez que la planta recupera aproximadamente un 25–30% de su follaje original, se independizaría de las reservas para abastecer sus requerimientos metabólicos.

En consecuencia, para evitar que la planta acumule reservas, sería importante al año siguiente la reaplicación, una vez que el tamaño del rebrote supere la altura mínima que permita la aplicación posicional.

Los mejores controles evaluados durante el año sistemáticamente para los diferentes tipos de planta con las concentraciones de roundup 1/3 y 2/3, se deberían a la mayor proporción de rizomas afectados, lo cual determinaría, un menor rebrote de estos tallos subterráneos.

Es importante destacar, que al año de realizadas las aplicaciones, en las distintas concentraciones de roundup los rebrotes de mio-mio no florecieron, lo cual sí se observó en el tratamiento sin control.

Con el herbicida ally, se evaluaron 0,5, 1 y 2 g/l. La sintomatología de daño observada fue de una curvatura de ápices, luego una gradual clorosis, hasta llegar a una necrosis de tallos. A los 5 meses en las tres concentraciones utilizadas se obtuvieron controles superiores al 70% en los distintos tamaños de plantas caracterizados con excepción para dos tipos de plantas que no alcanzaron este valor.

Las evaluaciones realizadas a los nueve y doce meses también son similares, observándose tendencia de mayor respuesta con el aumento de concentración. Así con las concentraciones de 0,5 y 1g/l para los diferentes tamaños de planta, se obtuvieron controles entorno al 20%, aunque con algunos tamaños de planta que superan este valor, y controles del 40% para 2g/l (figura 7).

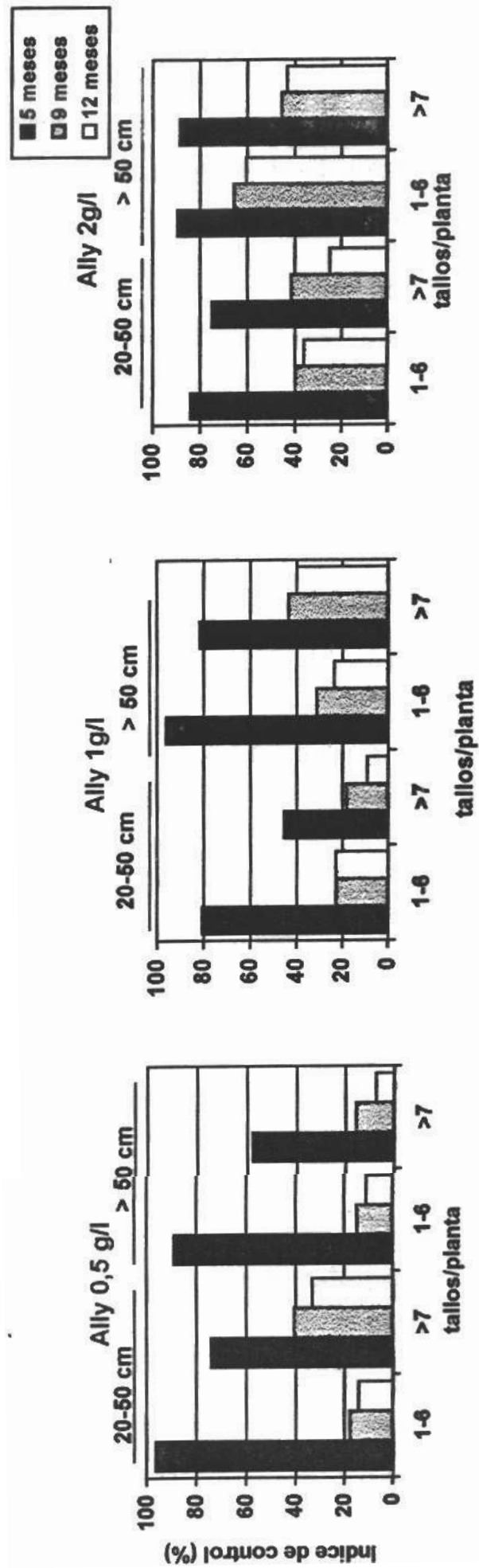


Figura 7: Evolución de los Índices de control para las diferentes concentraciones de ally. Los Cerros de San Juan, Colonia.

En la determinación del comportamiento general de la población en respuesta a las tres concentraciones de ally se realizó el mismo procedimiento utilizado para las diferentes concentraciones de roundup, incluyéndose en el análisis los promedios ponderados de control. Al incrementar las concentraciones, se determinó mayores valores de control, siendo superior el tratamiento de 2 g/l de ally alcanzando niveles de 45% (Figura 8).

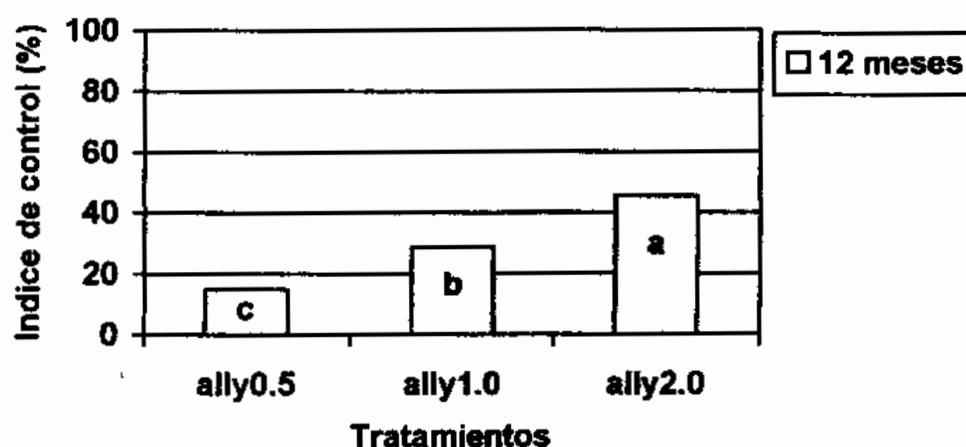


Figura 8: Respuesta de los tratamientos con ally.

Se estimó un gasto de ally con máquina de sogas de 26,5 g/ha para la concentración de 0,5 g/l. En aplicaciones totales con dosis de 20 g/ha se determinaron al año, controles de 80% (Giménez, 1995). La contraposición de estos resultados con similares dosis, indicaría para el mio-mio, la importancia de la absorción radical de las aplicaciones totales para el control de los rebrotes de las plantas ya establecidas, como de las nuevas emergencias.

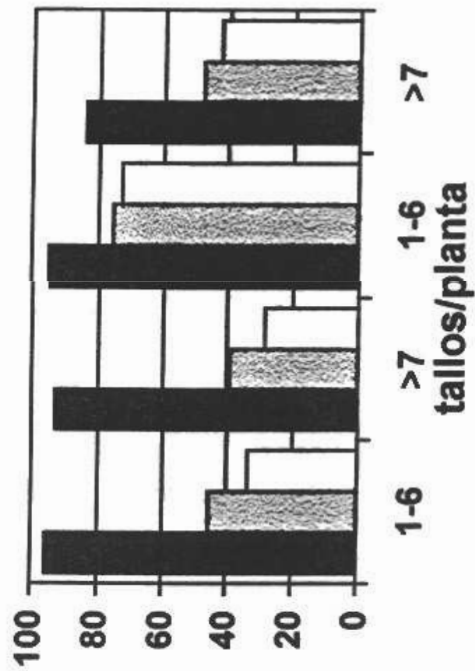
Estas diferencias, se deberían a que cuando el ally se aplica en forma posicional, no llega al suelo, imposibilitando la absorción radical.

En las dos mezclas de roundup + ally, los índices de control obtenidos 5 meses pos aplicación, superaron el 85% para los tamaños de planta caracterizados (Figura 9).

Al año se obtuvieron controles mayores al 40% con 1/6 + 1 g/l y superiores al 60% para las mezclas de 1/3 + 2 g/l, respectivamente (Figura 9).

Roundup 1/6 + Ally 1g/l

20-50 > 50



Roundup 1/3 + Ally 2g/l

20-50 > 50

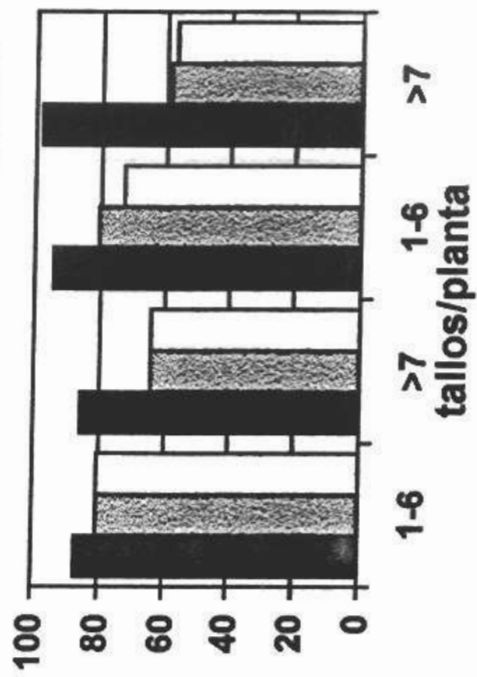


Figura 9: Evolución de los Indices de control para las dos mezclas evaluadas. Los Cerros de San Juan, Colonia

Para evaluar las respuestas de la población al control de las dos mezclas también se realizaron los promedios ponderados, siguiendo la metodología ya descripta. Así, en marzo, se determinó un índice de control que superó el 65 % para la mayor concentración de la mezcla (Figura 10).

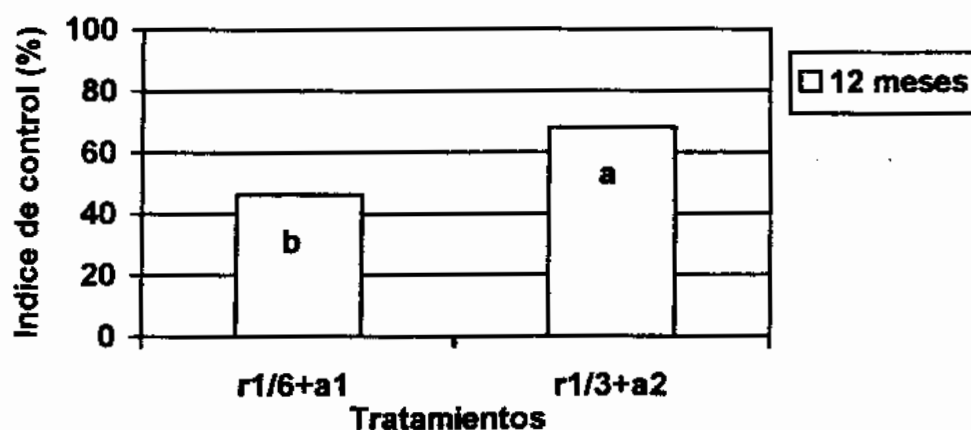


Figura 10: Respuesta de los tratamientos de roundup + ally.

Ambas mezclas logran mayor persistencia en el control que de cada uno de los herbicidas individualmente, en las concentraciones estudiadas, lo cual demostraría, en este caso un efecto sinérgico de la mezcla de los dos herbicidas que actúan en diferentes sitios de acción, lo que permitió el complemento en el control (Figura 11).

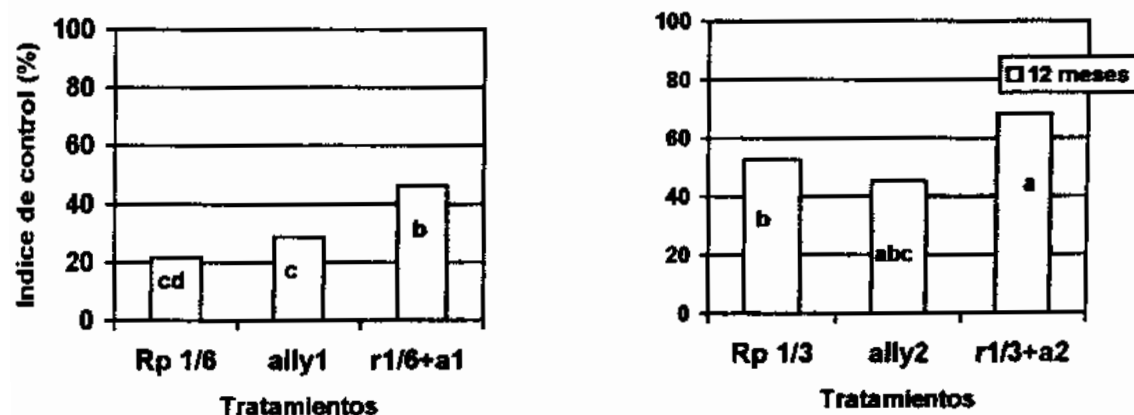


Figura 11: Persistencia de las mezclas y efecto sinérgico.

4.3.1.1 Puntualizaciones sobre el experimento en Los Cerros de San Juan

En la primera evaluación realizada en setiembre, todos los tratamientos superaron el 80% de control, exceptuándose un valor levemente inferior el tratamiento de ally 0,5 g/l. El análisis estadístico conjunto de todos los tratamientos, indica que la mayor diferencia de control se obtuvo entre roundup 2/3 y ally 0,5 g/l, pero igualmente el control logrado con este último, fue bueno (Figura 12). En la primavera en todos los tratamientos se retrasó el reinicio del crecimiento.

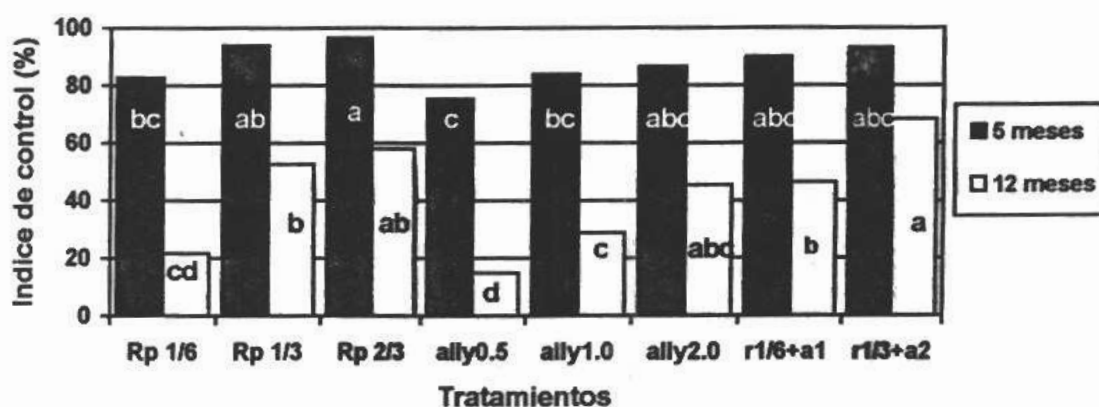


Figura 12: Resultados de control de los tratamientos químicos al año de realizadas las aplicaciones de otoño

En la evaluación realizada al año, todos los controles fueron menores, ya que las plantas rebrotaron a expensas de las reservas subterráneas no afectadas. El número de plantas rebrotadas fue superior en los tratamientos con menor concentración, debido posiblemente a que los rizomas habrían sido menos afectados.

De los tratamientos que lograron los índices de control más altos, se destaca la mezcla de roundup 1/3 + ally 2 g/l con la mayor persistencia del control.

4.3.2 Experimento en la Unidad Experimental Ovinos

Los resultados del análisis estadístico del índice de control, no mostraron efecto significativo entre las distintas concentraciones de roundup, el manejo del pastoreo ni de la interacción concentraciones de roundup*manejo de pastoreo

El valor medio del índice de control fue de 68% para las dos concentraciones en ambas situaciones de pastoreo, rasante y aliviado.

Aunque la interacción no fue significativa, agronómicamente es importante destacar que en el pastoreo rasante con la baja concentración de roundup, el índice de control fue de 56% y con la concentración de 2/3 fue de 74%.

Entretanto, en el pastoreo aliviado con roundup 1/6 el índice de control fue de 68%, similar al obtenido con roundup 2/3 (Figura 13).

El control logrado con la menor concentración evaluada sería más dependiente del manejo del pastoreo, consecuentemente un manejo aliviado que favorezca la competencia del mejoramiento sería necesario, cuando la concentración del herbicida condiciona el control.

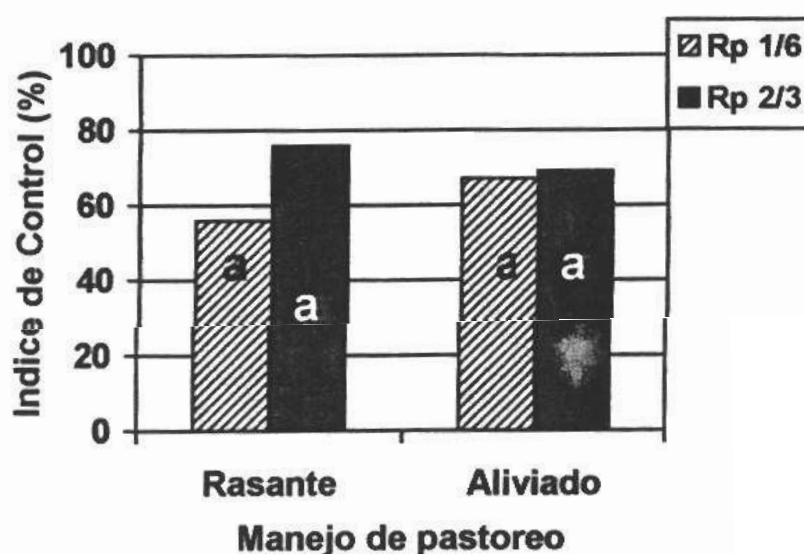


Figura13: Resultados de control según manejo de pastoreo

Asimismo, observando la respuesta en el rebrote de las dos concentraciones de roundup, en la menor concentración, también se evaluó el incremento de altura con el manejo aliviado, evidenciando el efecto de competencia por luz al cual estaría sometido (Figura 14).

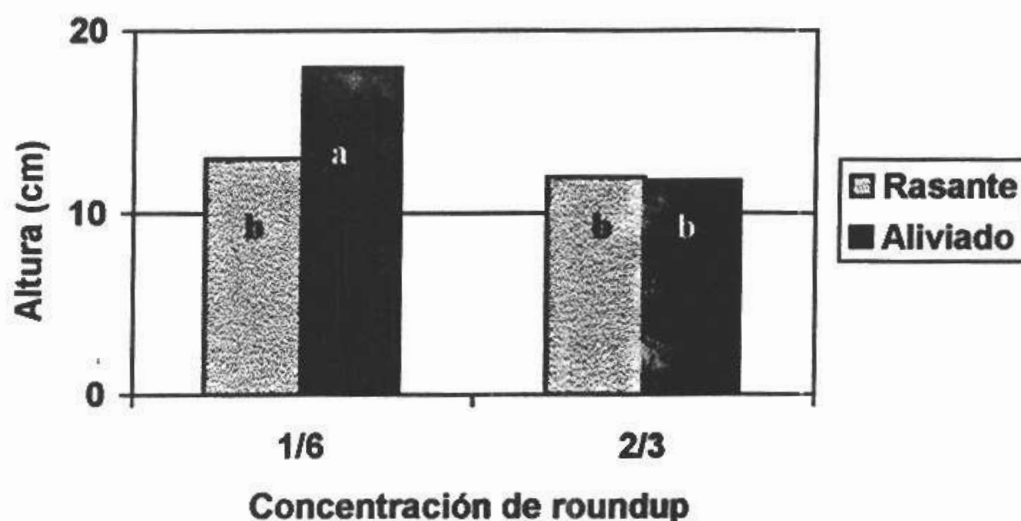


Figura 14: Altura de rebrote en pastoreo rotativo para dos concentraciones de roundup

Esta mayor altura posibilitaría la realización de una reaplicación en el otoño al año de las aplicaciones.

4.3.3 Consideraciones sobre las aplicaciones de otoño

Considerando, en forma conjunta las respuestas observadas en las tres situaciones de pastoreo, continuo, rasante y aliviado, en primera instancia es importante realizar algunas puntualizaciones respecto a la ocurrencia de nuevas emergencias.

Cuando la pastura se manejó con distintas acumulaciones de forraje, no se observaron nuevas emergencias de mio-mio, en tanto, cuando altas cargas de

animales tuvieron libre acceso al mismo, y el tapiz quedó abierto, se detectaron emergencias.

Aunque no existen estudios de la incidencia de factores abióticos en la germinación de esta especie, consistentemente se observa en el país que en periodos de seca se dan aumentos de la infestación de mio-mio en respuesta a la disminución de la cobertura del tapiz, lo cual estaría indicando que deberían satisfacerse requerimientos de luz para poder germinar las semillas. Así, Ibarra & Roth (1998), no detectaron nuevas germinaciones de carqueja y mio-mio, posiblemente explicado por efecto de las aplicaciones totales de roundup y posterior sombreado del cultivo de verano.

Estudios realizados por Del Campo & Irazabal (1994), en *Coleostephus myconis* determinaron que en respuesta a la radiación luminosa, existen mecanismos ecofisiológicos de dormancia en las semillas que previenen la germinación en presencia de cobertura vegetal. Así, Taylorson & Borthwick (1969), mencionan que la calidad de luz que llega a las semillas que se encuentran en la superficie del suelo, es alterada por la cobertura vegetal, actuando como filtro y transmitiendo luz rojo lejano.

De esta manera Van Staden & Wareing (1972), citado por Del Campo & Irazabal (1994), mencionan que el fitocromo que actúa como fotoreceptor presente en las semillas, al traducir esta calidad de luz modifica el equilibrio hormonal de las semillas de manera que los inhibidores de la germinación pasan a predominar sobre los promotores.

Realizando un análisis conjunto de los resultados de control y la producción de forraje obtenidos en INIA La Estanzuela y los correspondientes evaluados en Los Cerros de San Juan, se puede indicar que la producción de forraje total obtenida con el manejo rotativo rasante duplicó a la obtenida con manejo continuo, mientras que el manejo aliviado la triplicó. Estas respuestas productivas resultantes de una medida de manejo produjeron crecientes grados de competencia al mio-mio. Así, con el manejo rotativo se complementa el control obtenido con la

concentración de roundup 1/6 en pastoreo continuo, lo cual se evidencia por los controles logrados para las concentraciones de roundup 1/6 y 2/3 que fueron similares (Figura 15).

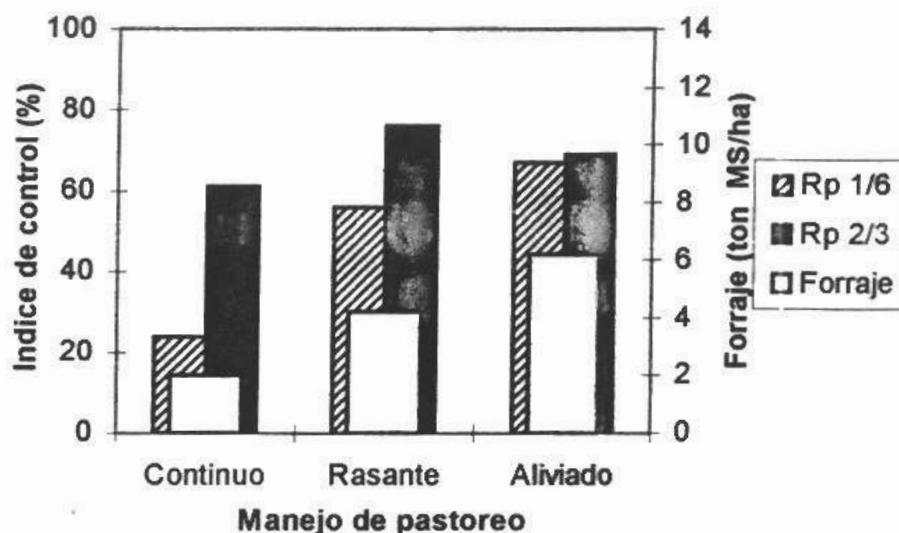


Figura 15: Efecto del manejo en la producción de forraje y su respuesta en el índice de control

El estrés biótico causado por la mayor producción de forraje cuando el pastoreo se manejó en forma rotativa, también aumentó la altura del rebrote (Figura 16).

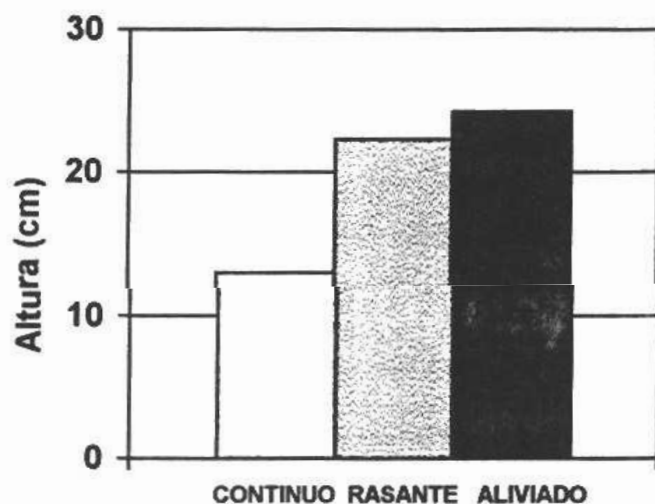


Figura 16: Altura del rebrote según manejo del pastoreo

En cuanto al ciclo fenológico del mio-mio, en los tratamientos más concentrados, la especie no inició la fase reproductiva, entretanto, en los tratamientos menos concentrados, hubo un retraso en la floración.

Considerando las determinaciones realizadas por Nin & Seré (1991), que señalan que las semillas de mio-mio presentaron longevidad menor a ocho meses, aunado con tratamientos químicos que, aunque no logren un excelente control inicial, disminuyan la floración, y con el manejo rotativo del pastoreo que complementa el control, los resultados obtenidos serían promisorios para la erradicación de la maleza.

4.4 APLICACIONES DE PRIMAVERA

El rebrote del mio-mio ocurre generalmente en octubre y noviembre, según la información analizada por Nin & Seré, (1991), y Sarroca & Strauch, (1994). En el año en que se realizó el experimento, el control posicional se realizó en el mes de diciembre, una vez que las plantas alcanzaron la altura mínima de la parte aérea para realizarla. Posiblemente, condiciones ambientales como temperatura y la lluvia en la primavera (Figuras 1 y 2), fueron las determinantes de un rebrote más tardío y menores tasas de crecimiento.

A los tres meses de las aplicaciones se realizó una evaluación visual de daño de los distintos tratamientos según la escala presentada en el cuadro 5. La sintomatología de daño en el mio-mio varió con el herbicida. En los tratamientos con roundup, el mio-mio presentó una rápida evolución a necrosis de tallos. Los tratamientos con ally se caracterizaron por la curvatura de ápices, aumento de clorosis y posterior necrosis. Estas evoluciones descriptas, fueron más rápidas que en otoño, posiblemente debido a las mayores temperaturas, dadas las condiciones de crecimiento no limitantes y la mayor actividad metabólica de la maleza en esta estación. Similar comportamiento destacaron Carriquiry & Olivo (1995), en el control de cardos en semilleros de *Lotus corniculatus*.

En el experimento que se realizó en Los Cerros de San Juan, en las observaciones realizadas a campo. Se visualizó, con las menores concentraciones, el predominio de tallos cloróticos con algunos secos, aumentando la presencia de tallos necróticos, en los tratamientos más concentrados.

La evaluación de daño que se realizó no evidenció diferencias para las tres concentraciones de roundup, ni para las dos mezclas de roundup + ally. Solamente, se determinaron diferencias de control, entre las tres concentraciones de ally (Figura 16).

Los resultados de la evaluación visual de daño, muestran que en los diferentes tratamientos químicos, los controles obtenidos superaron en promedio al 60%, a excepción de la menor concentración de ally, con la tendencia de aumentar el nivel de control al incrementar la concentración

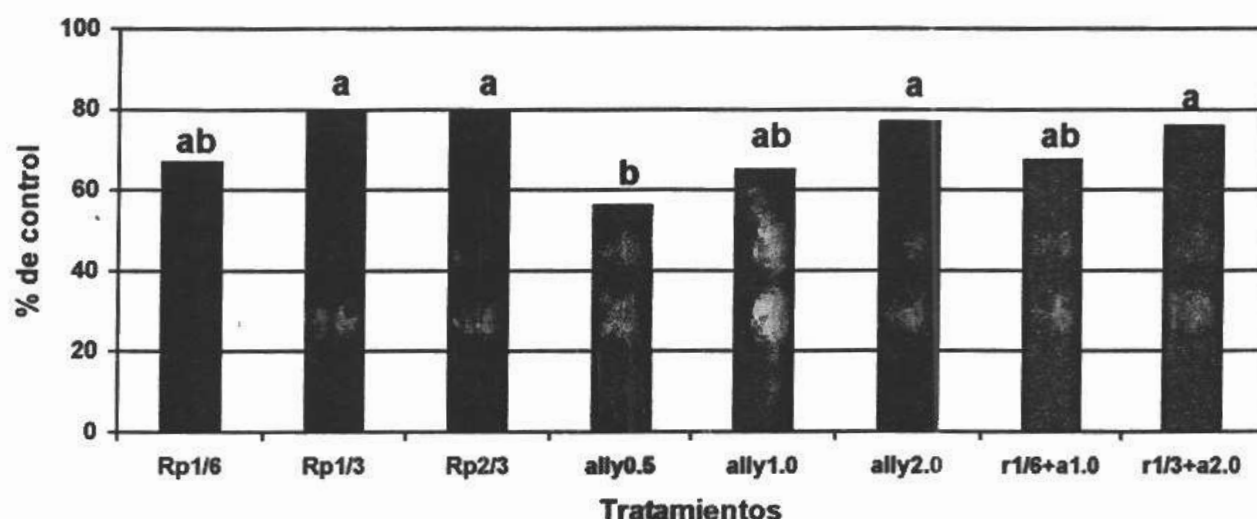


Figura 17: Resultados del control en primavera para los diferentes tratamientos químicos realizados en Los Cerros de San Juan.

En el experimento realizado en la Unidad Experimental Ovinos de INIA La Estanzuela, en base al conteo de las plantas de mio-mio realizado previo a las aplicaciones, se cuantificó el efecto del manejo del pastoreo en el rebrote, determinándose un 20% de control de rebrotes con el manejo aliviado.

La sintomatología de daño observada fue similar en ambas concentraciones, presencia de tallos necróticos, cuantificándose una mayor proporción de éstos cuando se utilizó roundup 2/3. El análisis estadístico para porcentaje de control mostró efecto significativo la concentración de roundup utilizada, no siendo significativo el pastoreo ni la interacción concentración de roundup por pastoreo (Figura 17).

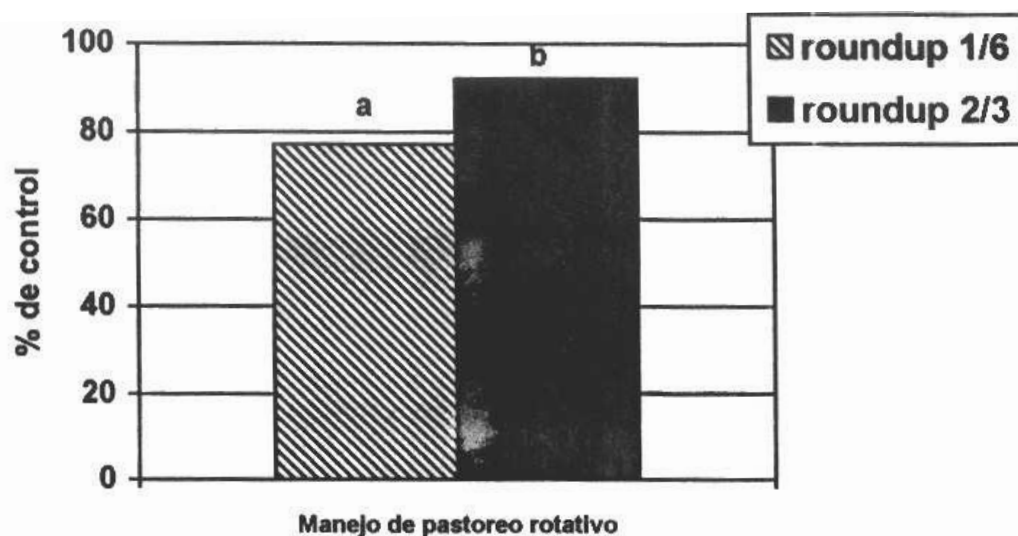


Figura 18: Resultado de control para el manejo de pastoreo rotativo

4.4.1 Consideraciones sobre las aplicaciones de primavera.

El efecto de los tratamientos químicos determinó que el mio-mio permaneció vegetativo durante el verano y el presente otoño. El nivel de daño de los rizomas causado por los herbicidas, será lo que determine la persistencia del control cuando se reactive su crecimiento en la primavera.

5. CONCLUSIONES

Las plantas de mio-mio de diferentes tamaños presentaron respuesta similar al control de los distintos tratamientos químicos.

En relación a las aplicaciones de otoño:

En la evaluación de primavera, el índice de control de los tratamientos químicos fue superior al 80%, con la excepción de la menor concentración de ally que fue levemente inferior.

En el siguiente otoño, al año de las aplicaciones, se destacaron con mayor índice de control, en el entorno del 60%, los tratamientos de roundup a las concentraciones de 1/3 y 2/3 y la mezcla de roundup más ally a la mayor concentración.

La persistencia en el control evaluada al año de las aplicaciones fue mayor en respuesta al aumento en las concentraciones de roundup, de ally y de la mezcla.

Al año de las aplicaciones, el mio-mio solo floreció en las bajas concentraciones de roundup y ally.

Con pastoreo continuo, el índice de control fue dependiente de la concentración de roundup; con 1/6 el control fue 20%, con 2/3 se obtuvo un 60%, entretanto con el pastoreo rotativo y aliviado éstas diferencias entre concentraciones se diluyeron, determinándose también 60% en el valor del índice.

En relación a las aplicaciones de primavera:

En el otoño, el porcentaje de control de los tratamientos fue superior al 70%, con la excepción de la baja concentración de ally que fue inferior al 60%. En respuesta al aumento de las concentraciones, en los tratamientos de roundup, de ally y de la mezcla fue mayor el porcentaje de control.

El mio-mio no floreció en ninguno de los tratamientos químicos de control.

6. RESUMEN

El mio-mio, *Baccharis coridifolia*, es una de las malezas de campo sucio más difundida en todo el país, siendo además tóxica para el ganado.

Existen alternativas químicas efectivas y selectivas para las gramíneas del campo natural, pero su residualidad limita la incorporación de leguminosas por el término de un año.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el control de *B. coridifolia*, en respuesta al control químico posicional y selectivo con máquina de sogas, en distintas épocas, al manejo de pastoreo con ovinos y a la introducción de *Lotus subbiflorus* cv. El Rincón.

Los experimentos fueron instalados en el Departamento de Colonia en campo natural sobre suelos de profundidad moderada a superficial, desarrollados a partir de rocas del Basamento Cristalino.

En ambos experimentos la aplicación de los herbicidas se realizó en forma localizada con máquina de sogas tipo bikini.

El experimento 1 se manejó bajo pastoreo continuo y se evaluaron los siguientes tratamientos químicos, aplicados en otoño y primavera: roundup (glifosato a 0,36 kg i.a./l) a 16,6%, 33,3% y 66,6% de concentración en agua; ally (metsulfurón metil a 0,6 kg i.a./kg) a 0,5, 1,0 y 2,0 g/l; y las mezclas de roundup (%) + ally (g/l) a 16,6 + 1,0 y 33,3 + 2,0; y un testigo sin aplicación de herbicida.

En el experimento 2 se realizó pastoreo rotativo con dos intensidades de defoliación: rasante y aliviado; y se realizaron aplicaciones de roundup a 16,6% y 66,6% de concentración en agua, en otoño y primavera, manteniéndose un testigo sin aplicación de herbicida para cada manejo de pastoreo.

Las plantas de mio-mio de diferentes tamaños presentaron respuesta similar al control de los distintos tratamientos químicos.

En relación a las aplicaciones de otoño, en la evaluación de primavera el índice de control de los tratamientos químicos fue superior al 80%, con la excepción de la menor concentración de ally que fue levemente inferior.

En el siguiente otoño, al año de las aplicaciones, se destacaron con mayor índice de control, en el entorno del 60%, los tratamientos de roundup a las concentraciones de 33.3% y 66.6% y la mezcla de roudup más ally a la mayor concentración. La persistencia en el control evaluada al año de las aplicaciones fue mayor en respuesta al aumento en las concentraciones de roundup, de ally y de la mezcla. Al año de las aplicaciones, el mio-mio solo floreció en las bajas concentraciones de roundup y ally. Con pastoreo continuo, el índice de control fue dependiente de la concentración de roundup; con 16.6% el control fue 20%, con 66.6% se obtuvo un 60%, entretanto con el pastoreo rotativo y aliviado éstas diferencias entre concentraciones se diluyeron, determinándose también 60% en el valor del índice.

En relación a las aplicaciones de primavera, en el otoño el porcentaje de control de los tratamientos fue superior al 70%, con la excepción de la baja concentración de ally que fue inferior al 60%. En respuesta al aumento de las concentraciones, en los tratamientos de roudup, de ally y de la mezcla fue mayor el porcentaje de control. El mio-mio no floreció en ninguno de los tratamientos químicos de control.

7. SUMMARY

Baccharis coridifolia is one of the most widespread weeds in Uruguayan natural pastures, presenting toxicological problems for the cattle. There are chemical alternatives which are effective and specific for the weed, avoiding any harmful effect to the gramineous, but their residuality prevents the incorporation of leguminous for the term of a year. The objective of this experiment was to evaluate the effect of a chemical positional control of *B. Coridifolia*, using a rope type machine, in different seasons, with different grassing intensity with sheeps, and with the introduction of *Lotus subbiflorus* cv. El Rincón to the pasture.

The experiments were installed in Colonia in moderate to superficial soils. In both experiments a rope type machine (bikini type) was used for the localised application of the herbicides.

Experiment 1 took place under continuous grassing. The chemical treatments evaluated were: roundup (0.36 kg. i.a./ ha of glyphosate) in a concentration in water of 16.6 %, 33.3 % and 66.6 %; ally (0.6 Kg. a.i./ha of metsulphuron methyl) in a concentration of 0.5, 1.0, and 2.0 g/l; and two mixtures, roundup (16.6 %) + ally (1.0 g/l), and roundup (33.3 %) + ally (2.0 g/l), and a check with no chemical application.

Experiment 2 took place under a rotative grassing system, with two grassing intensities: hard and lighten. The chemical control evaluated this time were roundup in a concentration in water of 16.6 % and roundup in a concentration of 66.6 %. The herbicide applications were done in spring and fall, keeping a check without herbicide application for each grassing intensity.

The effect of the different chemical treatments over different sizes of *B. Coridifolia* plants was similar.

In the first evaluation of fall applications the control index of all chemical treatments was above 80 %, with the only exception of the lowest concentration of ally (0.5 a.i./ha).

After a year of the herbicide application, the treatments that showed highest efficiency (around 60 %) an persistence were: roundup 33.3 %, roundup 66.6 % and the roundup (33.3 %) + ally (2.0 g/l) mixture.

Under continuous grassing, the control index was dependent on the concentration of roundup; with a concentration of 16.6 % the efficiency was 20 %, with 33.3 % the control was 60 %. Under the rotative grassing system this differences were diluted with an index value of 60 %.

In the first evaluation of the spring application, the efficiency of the control was above 70 %, with the only exception of the lowest concentration of ally (0.5 g/l) which was lower than 60 %. The efficiency of the different controls increased with the higher concentrations. In none of the chemical treatments the *B. Coridifolia* plants did flower.

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. *In* Pasturas IV .CIAAB. Uruguay. pp. 83-110. (Miscelánea no.18)
- BARROS, C. S. L. DE 1993. Intoxicação por *Baccharis coridifolia*. *In* Intoxicações por plantas e micotoxicoses em animais domésticos. F. Riet-Correa; M.C. Méndez; A.L. Schild ed. Montevideo, Hemisferio Sur. pp. 159-169.
- BERRETA, E. 1990. Malezas de campo sucio; el mio-mío. INIA. Boletín de Divulgación no. 2. 12 p.
- BERRETTA, E. 1991. Malezas de campo sucio. INIA. Serie Técnica no. 13. pp. 140-142.
- BERRETTA, E. 1993. La quema como herramienta para el manejo del campo natural. INIA. Hoja de Divulgación no. 32. 3p.
- BERRETTA, E. 1996. Malezas de campo sucio; el mio-mío. INIA. Boletín de Divulgación no. 60. 12 p.
- CARAMBULA, M. 1977. Producción y manejo de pasturas sembradas. Montevideo, Hemisferio Sur. 464 p.
- CARAMBULA, M. 1996. Pasturas naturales mejoradas. Montevideo, Hemisferio Sur. 524p
- CARAMBULA, M. 1998. Consideraciones relevantes sobre lotus subbiflorus cv. El Rincón. *In* Jornada técnica de divulgación sobre lotus El Rincón, (1998, Montevideo). Montevideo, Plan Agropecuario. pp. 1-4.
- 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.
- DEL CAMPO, M.; IRAZABAL, M. 1994. Germinación de semillas de Margarita de Piria (*Coleostephus myconis*). Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 51p.
- DEL PUERTO, O. 1990. Las malezas de los campos III; el mio-mío (*Baccharis*

- cordifolia*,[sic]). Lana Noticias 14(95): 17-18.
- GALLINAL, R. 1990. Mejoramiento de campos naturales con *lotus subbiflorus* cv. El Rincón. In Seminario Nacional de Campo Natural, (2o., 1990, Tacuarembó). Montevideo, Hemisferio Sur. pp. 255-262.
- GIMENEZ, A. 1991. Control de cardos en praderas utilizando equipos de sogas. INIA. Hoja de Divulgación no. 3. 4p.
- GIMENEZ, A. ; RIOS, A. 1991. Control de malezas en campo natural. In Pasturas y producción animal en áreas de ganadería extensiva. M. Carámbula; Vaz Martins, D.; E. Indarte ed. INIA. Serie técnica no. 13. pp. 129-134.
- GIMENEZ, A. 1995. Control de mio-mio (*Baccharis coridifolia*) en pasturas naturales del Uruguay. In Congreso Latinoamericano de Malezas, (12o., 1995, Montevideo). Conferencia y trabajos A. Ríos, G. Fernández. ed. INIA. Serie Técnica no. 56. pp.459-463.
- HABERMEHL, G.; BUSAM, L.; HEYDEL, P.; MEBS, D.; TOKARNIA, C., DOBEREINER, J.; SPRAUL, M. 1985. *Macrocyclic trichotecenes*; cause of livestock poisoning by the brazilian plant *Baccharis coridifolia*. Toxicon 23(5):731-745.
- 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.
- IBARRA, M.; ROTH, Y. 1998. Control integrado de malezas de campo natural en sistemas de siembra directa. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 65 p.
- LABRADA, R.; CASELEY, J.C.; PARKER, C. Manejo de malezas para países en desarrollo. Roma, FAO. 395 p. (Estudio FAO Producción y Protección Vegetal no. 120.)
- LOMBARDO, A. 1984. Flora montevidiense. I.M.M. Montevideo. 3 v.
- MARSICO, O.J.V. 1980. Herbicidas y fundamentos del control de malezas. Buenos Aires, Hemisferio Sur. 298 p.
- MARTINO, D.L.. 1995. El herbicida glifosato; su manejo más allá de la dosis por hectárea. INIA. Serie Técnica no. 61. 27 p.
- MARZOCCA, A. 1993. Manual de malezas. 4a. ed. Buenos Aires, Hemisferio Sur. 684p.

- MONTEFIORI, M.; VOLA, E. 1990. Efecto de competencia de las malezas *Eryngium horridum* (cardilla) y *Baccharis coridifolia* (mio-mio) sobre la producción del campo natural en suelos de la unidad "La Carolina". In Seminario Nacional de Campo Natural, (2o.,1990, Tacuarembó). Montevideo, Hemisferio Sur. pp. 125-132.
- MILLOT, J.C.; RISSO, D.F.; METHOL, R. 1988. Relevamiento de pasturas naturales y mejoramientos extensivos en áreas ganaderas del Uruguay. Revista Plan Agropecuario. Suplemento especial . 40 p.
- NIN,E.; SERE, W. 1991. Observaciones sobre la biología de *Baccharis coridifolia*, "mio-mio". Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 65 p.
- RISSO, D.F.; COLL, J.; ZARZA, A. 1990. Evaluación de leguminosas para mejoramientos extensivos en suelos sobre cristalino (I). In Seminario Nacional de Campo Natural, (2o.,1990,Tacuarembó). Montevideo, Hemisferio Sur. pp. 219-230.
- RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. DE. 1995. Guía de herbicidas. 3a. ed. Londrina, Os autores. 675 p.
- ROSENGURTT, B. 1943. Flora de Palleros. In Estudios de praderas naturales. 3a. contribución. Montevideo, Barreiro. pp.123-246.
- ROSENGURTT, B. 1944. Las formaciones campestres y herbáceas del Uruguay. Estudios de praderas naturales. 4a. contribución. Montevideo, Barreiro. 44 p.
- ROSENGURTT, B. 1946. Estudio sobre las praderas naturales del Uruguay. 5a. contribución. Montevideo, Rosgal. 473 p.
- 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.
- SARROCA, C.; STRAUCH, J.J. 1994. Efecto de la competencia de *Baccharis coridifolia* (mio-mio) sobre la producción del campo natural. (parte II).

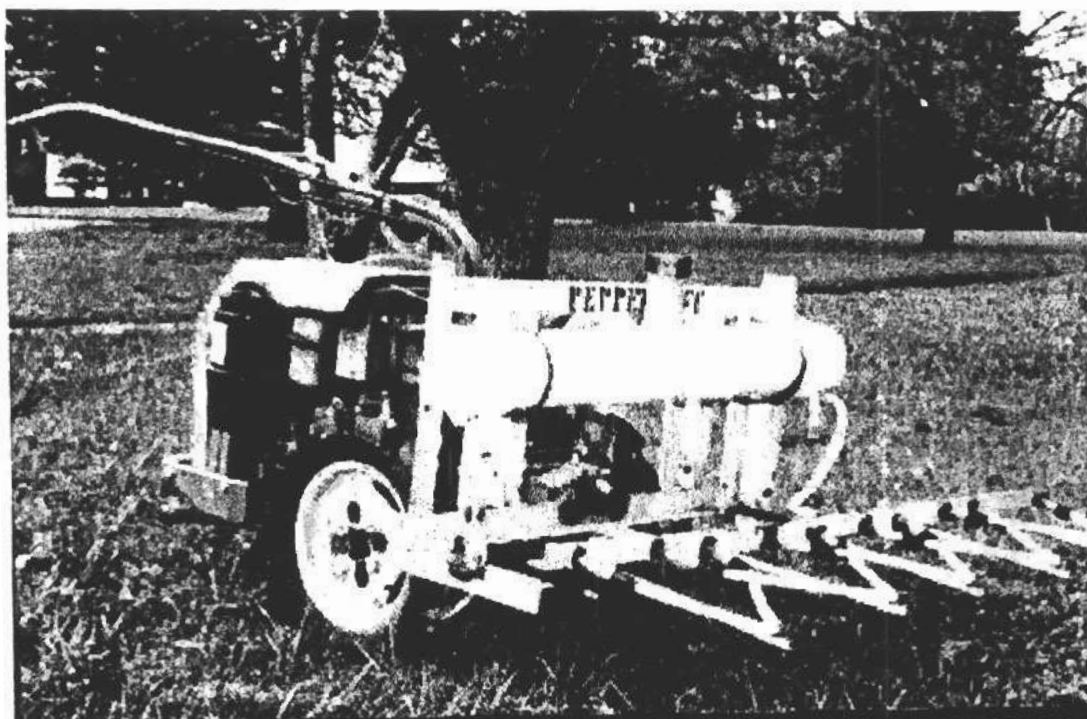
Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 48 p.

SHEATH, G.W.; POTTINGER, R.P., CORNFORTH, I.S. 1989. Informe de los consultores sobre la estabilidad de las pasturas en el Uruguay. Revista Plan Agropecuario. Suplemento especial (julio). 30 p.

SHENK, M. 1980. Combate de las malezas en potreros. Costa Rica, Catie. 12 p.

TAYLORSON, R.B. & BORTHWICK, S.A. Light filtration by foliar canopies: significance for light-controlled weed seed germination. Weed Sci., 17: 48-51, 1969

9. ANEXO



Máquina de Sogas experimental tipo bikini.