



---

---

FACULTAD DE  
**AGRONOMIA**  
UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

**SIEMBRA DIRECTA DE VERDEOS DE  
INVIERNO SOBRE CAMPO NATURAL  
DE SUELOS ARENOSOS**

por

José Ignacio ANTUNEZ-MACIEL COSTA

**T E S I S**

---

---

**1999**

**MONTEVIDEO**

**URUGUAY**

---

---

**UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA**



**SIEMBRA DIRECTA DE VERDEOS DE INVIERNO**  
**SOBRE CAMPO NATURAL DE SUELOS ARENOSOS**

por

FACULTAD DE AGRONOMIA

DICHA TESIS SE ENCUENTRA  
EN LA COLECCION DE TESIS Y  
BIBLIOTECA

**José Ignacio ANTUNEZ-MACIEL COSTA**

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

**MONTEVIDEO**  
**URUGUAY**  
1999

Tesis aprobada por:

Director: Ing. Agr. Fernando García Préchac  
Nombre completo y firma

Ing. Agr. Enrique Pérez Gomar  
Nombre completo y firma

Ing. Agr. Pablo Amarante  
Nombre completo y firma

Fecha: 20 de mayo de 1999

Autor: José Ignacio Antúnez-Maciél Costa  
Nombre completo y firma

## AGRADECIMIENTOS

A mi director de tesis Ing. Agr. Fernando García Préchac y co-director de tesis Ing. Agr. Enrique Pérez Gomar por su constante ayuda y conducción durante todo el presente trabajo.

A la Lic.en Bibliotecología Gloria Abero por toda su ayuda e invalorable aportes.

A cada uno de los investigadores y funcionarios de campo del INIA Tacuarembó que hicieron posible este trabajo.

A mis padres y hermanas: Eliseo, Sonia, Patricia y Ana Karen.

A mi novia Patricia por su incondicional apoyo.

## CUADROS E ILUSTRACIONES

Gráfico N°		Página
1	Comparación de medias correspondiente a la variable SECO de la primera lectura de control de tapiz realizada el (23/06/94).....	20
2	Comparación de medias correspondiente a la variable VERDES de la primera lectura de control de tapiz realizada el (23/06/94).....	22
3	Comparación de medias correspondiente a la variable NACIDO de la primera lectura de control de tapiz realizada el (23/06/94).....	23
4	Comparación de medias correspondiente a la variable ALTPL de la primera lectura de control de tapiz realizada el (23/06/94).....	25
5	Comparación de medias correspondiente a la variable SECO de la segunda lectura de control de tapiz realizada el (11/07/94).....	27
6	Comparación de medias correspondiente a la variable VERDES de la segunda lectura de control de tapiz realizada el (11/07/94).....	29
7	Comparación de medias correspondiente a la variable NACIDO de la segunda lectura de control de tapiz realizada el (11/07/94).....	30
8	Comparación de medias correspondiente a la variable ALTPL de la segunda lectura de control de tapiz realizada el (11/07/94).....	32
9	Comparación de medias correspondiente a la variable SECO de la tercera lectura de control de tapiz realizada el (23/07/94).....	34

10	Comparación de medias correspondiente a la variable VERDES de la tercera lectura de control de tapiz realizada el (23/07/94).....	36
11	Comparación de medias correspondiente a la variable NACIDO de la tercera lectura de control de tapiz realizada el (23/07/94).....	37
12	Comparación de medias correspondiente a la variable ALTPL de la tercera lectura de control de tapiz realizada el (23/07/94).....	39
13	Comparación de medias correspondiente a la variable MSHA (05/10/94).....	41
14	Comparación de medias correspondiente a la variable MSPC (05/10/94).....	43
15	Comparación de medias correspondiente a la variable RSECO (05/10/94).....	44
16	Comparación de medias correspondiente a la variable AVEPC (05/10/94).....	45
17	Comparación de medias correspondiente a la variable RGRAPC (05/10/94).....	46
18	Comparación de medias correspondiente a la variable OTROPC (05/10/94).....	48
19	Comparación de medias correspondiente a la variable SECO de la cuarta lectura de control de tapiz realizada el (18/11/94).....	50
20	Comparación de medias correspondiente a la variable VERDET de la cuarta lectura de control de tapiz realizada el (18/11/94).....	51

<b>Tabla N°</b>	<b>Página</b>
1	Análisis de varianza y contrastes ortogonales correspondiente a la variable SECO de la primera lectura de control de tapiz realizada el (23/06/94).....21.
2	Análisis de varianza y contrastes ortogonales correspondiente a la variable VERDES de la primera lectura de control de tapiz realizada el (23/06/94).....22
3	Análisis de varianza y contrastes ortogonales correspondiente a la variable NACIDO de la primera lectura de control de tapiz realizada el (23/06/94).....24
4	Análisis de varianza y contrastes ortogonales correspondiente a la variable ALTPL de la primera lectura de control de tapiz realizada el (23/06/94).....25
5	Análisis de varianza y contrastes ortogonales correspondiente a la variable SECO de la segunda lectura de control de tapiz realizada el (11/07/94).....28
6	Análisis de varianza y contrastes ortogonales correspondiente a la variable VERDES de la segunda lectura de control de tapiz realizada el (11/07/94).....29
7	Análisis de varianza y contrastes ortogonales correspondiente a la variable NACIDO de la segunda lectura de control de tapiz realizada el (11/07/94).....31
8	Análisis de varianza y contrastes ortogonales correspondiente a la variable ALTPL de la segunda lectura de control de tapiz realizada el (11/07/94).....32
9	Análisis de varianza y contrastes ortogonales correspondiente a la variable SECO de la tercera lectura de control de tapiz realizada el (23/07/94).....35
10	Análisis de varianza y contrastes ortogonales correspondiente a la variable VERDES de la tercera lectura de control de tapiz realizada el (23/07/94).....36

11	Análisis de varianza y contrastes ortogonales correspondiente a la variable NACIDO de la tercera lectura de control de tapiz realizada el (23/07/94).....	38
12	Análisis de varianza y contrastes ortogonales correspondiente a la variable ALTPL de la tercera lectura de control de tapiz realizada el (23/07/94).....	39
13	Análisis de varianza y contrastes ortogonales correspondiente a la variable MSHA (05/10/94).....	42
15	Análisis de varianza y contrastes ortogonales correspondiente a la variable RSECO (05/10/94).....	44
16	Análisis de varianza y contrastes ortogonales correspondiente a la variable AVEPC (05/10/94).....	46
17	Análisis de varianza y contrastes ortogonales correspondiente a la variable RGRAPC (05/10/94).....	47
18	Análisis de varianza y contrastes ortogonales correspondiente a la variable OTROPC (05/10/94).....	48
19	Análisis de varianza y contrastes ortogonales correspondiente a la variable SECO de la cuarta lectura de control tapiz realizada el (18/11/94).....	51

<b>Figura N°</b>		<b>Página</b>
1	Diagramación del ensayo.....	16

## TABLA DE CONTENIDO

	Página
PAGINA DE APROBACION.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	IV
1. <u>INTRODUCCION</u> .....	1
2. <u>REVISION BIBLIOGRAFICA</u> .....	3
2.1 DEFINICION Y CONCEPTOS DE LA SIEMBRA DIRECTA.....	3
2.2 HERBICIDAS.....	6
2.3 USO DE HERBICIDAS PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMPO NATURAL.....	9
3. <u>MATERIALES Y METODOS</u> .....	15
3.1 LOCALIZACION.....	15
3.2 SUELO.....	15
3.3 TRATAMIENTO, DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANALISIS ESTADISTICO.....	15
3.4 HISTORIA PREVIA.....	17
3.5 MANEJO DEL EXPERIMENTO.....	17
3.5.1 <u>Aplicación de herbicidas</u> .....	17
3.5.2 <u>Fertilización y siembra</u> .....	17
3.5.3 <u>Evaluaciones del control de tapiz</u> .....	18
3.5.4 <u>Cosecha y muestreo de forraje</u> .....	19
4. <u>RESULTADOS Y DISCUSION</u> .....	20
4.1 PRIMERA LECTURA DE CONTROL DE TAPIZ REALIZADA EL (23/06/94).....	20
4.1.1 <u>Resultados</u> .....	20
4.1.1.1 Variable: SECO.....	20
4.1.1.2 Variable: VERDES.....	21
4.1.1.3 Variable: NACIDO.....	23
4.1.1.4 Variable: ALTPL.....	24
4.1.2 <u>Discusión de los resultados de la primera lectura</u> .....	26
4.2 SEGUNDA LECTURA DE CONTROL DE TAPIZ REALIZADA EL (11/07/94).....	27
4.2.1 <u>Resultados</u> .....	27
4.2.1.1 Variable: SECO.....	27
4.2.1.2 Variable: VERDES.....	28
4.2.2.3 Variable: NACIDO.....	30
4.2.2.4 Variable: ALTPL.....	31
4.2.2 <u>Discusión de los resultados de la segunda lectura</u> .....	33
4.3 TERCERA LECTURA DE CONTROL DE TAPIZ REALIZADA EL (23/07/94).....	34

4.3.1	<u>Resultados</u> .....	34
4.3.1.1	Variable: SECO.....	34
4.3.1.2	Variable: VERDES.....	35
4.3.1.3	Variable: NACIDO.....	37
4.3.1.4	Variable: ALTPL.....	38
4.3.2	<u>Discusión de los resultados de la tercera lectura</u> .....	40
4.4	MATERIA SECA ACUMULADA AL (05/10/94).....	41
4.4.1	<u>Resultados</u> .....	41
4.4.1.1	Variable: MSHA.....	41
4.4.1.2	Variable: MSPC.....	42
4.4.1.3	Variable: RSECO.....	43
4.4.1.4	Variable: AVEPC.....	45
4.4.1.5	Variable: RGRAPC.....	46
4.4.1.6	Variable: OTROPC.....	47
4.4.2	<u>Discusión de la acumulación de materia seca hasta el (05/10/94)</u> .....	49
4.5	CUARTA LECTURA DE CONTROL DE TAPIZ REALIZADA EL (18/11/94).....	50
4.5.1	<u>Resultados y discusión</u> .....	50
4.5.1.1	Variable: SECO.....	50
5.	<u>CONCLUSIONES</u> .....	53
6.	<u>RESUMEN</u> .....	54
7.	<u>SUMMARY</u> .....	55
8.	<u>BIBLIOGRAFIA</u> .....	56

## 1. INTRODUCCION

La siembra directa es una tecnología de reciente desarrollo en el Uruguay. Esta forma de producir cultivos y pasturas hace varios años que se conoce, pero hace poco se cuenta con máquinas de siembra apropiadas y herbicidas eficaces que permitan utilizar ésta técnica en forma comercial.

Sus principales ventajas radican en el alto control de la erosión, la mayor disponibilidad de agua, menores costos de maquinaria y mano de obra, oportunidad de siembra, cosecha y pastoreo.

Para su adaptación, se requiere el ajuste de varios factores entre los que se destaca el control de la vegetación existente y el manejo de la fertilización nitrogenada. El uso de ésta tecnología parece apropiada para la instalación de verdeos sobre rastrojos, praderas viejas y tapices naturales.

El incremento del potencial productivo invernal de los tapices naturales mediante la inclusión de verdeos con esta nueva tecnología, podría tener un gran impacto en la producción animal en la región Noreste, muy limitada por el déficit forrajero en aquella época, principalmente en el área de suelos arenosos ácidos (Luvisoles y Acrisoles).

El laboreo significa la pérdida del tapiz natural con el riesgo de enmalezamiento, principalmente por gramilla luego que el verdeo ha cumplido su ciclo, así como un muy alto riesgo de erosión y degradación física y química del suelo (Pérez Gomar y García, 1993).

La siembra directa puede significar una solución al problema del deterioro de los suelos por erosión y degradación.

Una buena implantación y producción de verdeos con siembra directa implica la eliminación de la competencia del tapiz con herbicidas. Es importante por lo tanto obtener información sobre el comportamiento y producción de verdeos sobre diferentes tapices, así como sobre la composición de éstos cuando el ciclo de los verdeos haya terminado.

El objetivo de estos ensayos fue conocer el efecto de diferentes herbicidas y dosis aplicada, determinando la mínima dosis del sistémico y/o el desecante necesaria para una aceptable instalación y producción de los verdeos plantados con siembra directa, así como comparar éstas alternativas contra el no aplicar herbicidas controlando el tapiz solamente con pastoreo.

Los herbicidas fueron GLIFOSATO como sistémico y PARAQUAT como desecante de la parte aérea de la planta.

## 2. REVISION BIBLIOGRAFICA

### 2.1 DEFINICION Y CONCEPTOS DE LA SIEMBRA DIRECTA

" Nadie, hasta ahora, ha sido capaz de desarrollar una razón científica para arar " (Edward Faulkner, 1943, citado por Philips y Young, 1979).

Durante el período de la gran depresión ocurrida entre 1920 y 1930 en Estados Unidos de Norteamérica, Edward Faulkner fue testigo de inundaciones devastadoras y tormentas de polvo, y a pesar de que no tuvo otra alternativa económica para proponer, reconoció al arado como el principal factor de la erosión del suelo (Carrasco, 1983).

Spangenberg, (1944) dice respecto de la labranza irracional, que si bien durante algunos años se obtienen mayores rendimientos que de pastura natural, por otro lado se destruye la " Coraza ", constituida por la vegetación pratense, que protegía al suelo de la erosión de las aguas y en última instancia se pierde patrimonio de la riqueza nacional. Así vemos que en algunas zonas en el término de 5 a 10 años, áreas de consideración destinadas a la labranza, se transforman en verdaderos " Blanqueales ", debiéndose tener presente que si bien en pocos lustros se destruye una capa de suelo de 15 a 20cm se requieren de 1500 a 6000 años para volver a reconstruir.

La siembra directa consiste en sembrar cultivos en suelos previamente no preparados, abriendo una ranura, surco o banda estrecha solamente del ancho y la profundidad suficiente para obtener una cobertura adecuada de la semilla. No se realiza ninguna otra preparación de suelo. El laboreo es innecesario gracias al uso de los herbicidas para controlar las malezas y pastos indeseables, permitiendo que la energía química sustituya la mayor parte de potencia del motor (Philips y Young, 1979).

La siembra directa es una técnica que consiste en destruir la vegetación presente por medio de herbicidas y sembrar con una sembradora especial en un suelo no trabajado (Jeannin, 1975; Jaunet, 1980; Nolot, 1980 , citados por Berreta, 1981).

Este método nuevo ofrece ventajas significativas tales como: reducción del impacto de las gotas de lluvia por los restos vegetales acumulados en la superficie, lo que implica una reducción drástica en la pérdida de suelo, mejor retención de humedad del suelo, menor perjuicio para el suelo (estructura) causado por el trabajo continuo de las máquinas, mayor oportunidad de siembra y cosecha, menor inversión en maquinaria y potencia que con cualquier otro método de laboreo. Además como con el no laboreo los riesgos de erosión se reducen significativamente, existe la posibilidad de dedicar para

la agricultura, tierras con pendiente demasiado pronunciadas que con el método tradicional de laboreo no eran utilizadas (Philips y Young, 1979)

Suelos bien estructurados, con buen drenaje interno, responden muy favorablemente a la agricultura sin laboreo (Blevins et al, 1971; Moshler et al, 1973; Bone et al, 1976; citado por Philips y Philips, 1986).

La materia orgánica y la estructura se deterioran rápidamente con laboreo convencional. Esto favorece la compactación del suelo que restringe el crecimiento radicular (Pérez Gomar y Bemhaja, 1991, citado por Pérez Gomar y García, 1993).

El contenido de materia orgánica del suelo y su renovación están directamente relacionados a la retención de agua del suelo, a la evaporación, a la disponibilidad e infiltración de agua, a la temperatura del suelo, a la disponibilidad de nutrientes, a la erosión, a la compactación y a la estabilidad de la estructura del suelo (Philips y Young, 1979).

La renovación de la materia orgánica se produce fundamentalmente en base a la parte aérea de las plantas mientras que las raíces mejoran el contenido de materia orgánica del subsuelo (Philips y Young, 1979).

El manejo del agua se hace mas eficiente ya que la cobertura del suelo por los restos vegetales permiten disminuir la velocidad de evaporación y al mismo tiempo la presencia de los mismos reduce la cantidad de radiación directa sobre la superficie del suelo. El manto actúa como aislante frente a la conducción del calor (Philips y Philips, 1979).

La aceptación del sistema de laboreo nulo ha dependido del desarrollo de herbicidas que suministren un adecuado control de malezas (Philips y Philips, 1986).

Al disminuir las pasadas de maquinaria disminuyen los problemas de compactación. El peso de la maquinaria y la manipulación del suelo en momentos inadecuados empleando laboreo convencional, aumenta en muchos casos los problemas de compactación del suelo hasta niveles perjudiciales (Philips y Young, 1979).

Hoy en día existe una amplia gama de diseños y marcas de sembradoras que interaccionan con el tipo de suelo y factores climáticos, produciendo diversos grados y formas de perturbación del suelo alrededor de la semilla (Baker y Mai, 1981; Tessier et al, 1991; Ward et al, 1991; citados por Martino, 1994).

Es importante agregar además de los resultados, que con la siembra directa se reduce el tiempo de trabajo en tres o cuatro veces frente al laboreo convencional. A su

vez teniendo en cuenta sólo los gastos en combustible, con el laboreo tradicional se consumen entre 40 y 50 litros/ha aproximadamente y con la siembra directa el consumo está entre 12 y 15 litros/ha aproximadamente (Berreta, 1983).

La inversión en equipo puede ser mucho menor en los establecimientos que trabajan con métodos de cero laboreo ya que no necesitan arados, disqueras, rastras ni otros implementos de laboreo. Las necesidades totales en energía por hectárea para la preparación de la tierra y con el sistema convencional varían de 45,95 a 71,91 Hp horas en un suelo medio (Philps y Young, 1979).

## 2.2 HERBICIDAS

En la década del 50 comienza a esbozarse el laboreo cero, pero recién cobra forma en la siguiente década con la gran evolución de los agroquímicos (1961: ICI lanza al mercado americano el primer herbicida total, Paraquat.)

El uso de herbicidas para reducir la competencia del tapiz natural y facilitar el establecimiento de nuevas especies forrajeras, ha sido practicado por diversos investigadores (Beggs y Leonard, 1959; Blackmore, 1962; Murtagh, 1963; Cocks, 1965; citados por Carámbula, 1977).

Los herbicidas se utilizan para aumentar la producción de una cosecha disminuyendo la competencia por luz y agua de las otras especies indeseadas tal como las malas hierbas, levantando la calidad de los productos a cosechar (Dodge, 1989, citado por Puong, 1997).

Según Eckert y Evans, (1967), citado por Carámbula, (1998), la aceptación de un herbicida para ser utilizado en mejoramientos de campo debería no solo cubrir acciones para controlar o matar la vegetación residente sino además descomponerse fácilmente sin afectar semillas y plántulas.

La actividad de un principio activo (herbicida) para controlar malas hierbas es consecuencia de sus propiedades químicas y de la manera en que actúa ( contacto, translocación, etc ), ya sea por acción directa inmediata o por actividad tóxica residual en el suelo y en el follaje. Este comportamiento no sólo afecta el momento en que se realizará la siembra, sino también las posibilidades de pastoreo una vez realizado el tratamiento. También las condiciones ambientales, tanto de temperatura como de humedad, pueden afectar la actividad del herbicida y modificar su eficiencia y efecto residual (Carámbula, 1998)

La fitotoxicidad es cuando un herbicida inhibe un cierto proceso vital en las plantas que causan su muerte (McEwen y Stephenson, 1979, citado por Puong, 1997).

A los efectos del presente ensayo se analizará la naturaleza de los dos herbicidas totales utilizados.

El Paraquat (Dicloruro de 1, 1' dimetil-4,4' bipyridilo) es un herbicida de contacto, significa esto que mata rápidamente en el lugar donde el producto toca. Se lo utiliza extensamente (McEwen y Stephenson, 1979, citado por Puong, 1997).

Este herbicida desecante, mata gramíneas anuales y controla gramíneas y leguminosas perennes. Produce un quemado rápido. Se inactiva en contacto con el suelo pero permanece activo en adhesión con materia orgánica (Carámbula, 1998).

El Paraquat actúa como herbicida no selectivo de contacto sin ningún efecto residual en el suelo. Mata solamente las plantas que tienen contacto directo con este herbicida. Al llegar al suelo sufre un proceso de adsorción rápida por las partículas del suelo (arcilla), este comportamiento del principio activo permite sembrar pronto, después de la aplicación. El paraquat se emplea como desecante (Cremlyn, 1978, citado por Puong et al, 1997).

Este herbicida está clasificado como categoría I en la escala de toxicidad por la Dirección de Sanidad Vegetal del MGAP. Es sumamente tóxico para el hombre (Modernel, 1996).

El contacto prolongado con la piel en forma concentrada puede causar ampollas y ulceraciones. Ataca los tejidos finos secando la piel y agrietándola, a veces dando por resultado la pérdida de uñas. Si se produce ingestión del producto, el Paraquat tiene efectos peligrosos sobre el aparato gastrointestinal, el riñón, el hígado, el corazón y otros órganos causando la muerte. Aunque la absorción a través de la piel intacta es lenta, la piel desgastada y erosionada permite la absorción eficiente. Los envenenamientos fatales ocurren como resultado de la contaminación cutánea prolongada por el Paraquat (Morgan, 1999).

El Glifosato (N-fosfometil glicina) es un herbicida postemergente no selectivo. Debido a su capacidad de traslocarse en el floema, es particularmente útil para matar órganos subterráneos de plantas perennes que tienden a prosperar en pasturas y sistemas de agricultura conservacionista (Martino, 1995).

Muestra una rápida absorción en las primeras cuatro horas y translocación del follaje hacia las raíces, rizomas y meristemos apicales. No presenta actividad pre-emergente ni residualidad en los suelos. Esto último es debido en parte a su rápida metabolización por parte de los microorganismos del suelo y a la retención del mismo (Sprankle et al, 1975).

El modo de acción se basa en la inhibición de la síntesis de aminoácidos aromáticos (tirosina, fenilalanina y triptófano), bloqueando la enzima 5-enolpiruvil shikimato-3-fosfato sintetasa (ESPS), inhibiendo el ciclo del ácido chiquímico (Cole, 1982, citado por Martino, 1995).

La absorción del Glifosato por las plantas es a través de la cutícula de las hojas durante los días siguientes a la aplicación (Martino, 1995).

En función de la forma en que actúan ambos principios activos, las estrategias en cuanto a la utilización de los mismos, son diferentes.

El Glifosato es un herbicida clasificado como categoría III en la escala de toxicidad por la Dirección de Sanidad Vegetal del MGAP (Modernel,1996). No es tóxico para las abejas. Debido a que es un producto sistémico y de control total de la vegetación, se recomienda no aplicarlo en forma aérea.

### **2.3 USO DE HERBICIDAS PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMPO NATURAL**

La eliminación o disminución, del efecto competitivo sobre la o las especies que se quieren introducir, puede alcanzarse a través de diferentes tratamientos del tapiz. En nuestro caso la aplicación de herbicidas se puede considerar como una medida extrema para lograr el éxito ya que implica una eliminación temporaria del tapiz original o la eliminación del mismo en forma permanente.

Los efectos buscados son:

- Favorecer el contacto de la semilla con el suelo.
- Disminuir la competencia post-siembra de las especies nativas por el espacio edáfico y aéreo.
- Facilitar los trabajos de siembra.
- Homogeneizar la cobertura del campo.
- Rapidez de aplicación.

Carámbula, (1977) afirma que cuanto más bajos los niveles de fósforo presente, más importante resulta destruir el tapiz, ya que las gramíneas naturales, por su tasa mayor de crecimiento a niveles deficitarios de ese nutriente, se encuentran en condiciones de desplazar fácilmente a las leguminosas introducidas, si fuera esa la especie a introducir.

Según Bayce et al, (1984) este método, por su parte, presenta una serie de inconvenientes que deben ser enfrentados por las plántulas:

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

Bologna y Hill (1992), citados por La Paz et al, (1994), afirman que la aplicación de herbicidas elimina el alimento para los predadores de la mesofauna y organismos saprófitos del suelo, por lo tanto dichos organismos concentran su ataque en las especies sembradas.

Pavlychenko (1944), citado por Philips y Philips (1986) señaló, que para ser práctica toda medida destinada al control de las malas hierbas debe ser inofensiva para el

cultivo, destruir aquellas efectivamente, y al propio tiempo conservar la humedad del suelo y revelarse económica para el agricultor.

Para Sprague, (1960), citado por Bayce et al, (1984), las experiencias de mejoramientos de tierras no cultivadas basándose en la sustitución de especies indeseables por especies productivas, le atribuye a la utilización de herbicidas un papel importante en la eliminación de la competencia y rebrote de las especies indeseables. Además de facilitar el establecimiento de las introducidas, y esto, sin riesgos de erosión del suelo.

El establecimiento y la sobrevivencia de las especies sembradas en superficie pueden ser significativamente mejoradas con un tratamiento previo con herbicidas, para reducir la competencia de la vegetación existente (Charles, 1962; Cullen, 1966; Dowling, 1971 y Carámbula, 1977).

Según Carámbula (1977) , el Paraquat se usa para matar gramíneas anuales y controlar gramíneas perennes.

Carrasco, (1983), indica que los herbicidas no selectivos actúan sobre cualquier especie vegetal como por ejemplo el Paraquat y el Glifosato, y que el empleo de mezclas de herbicidas en no laboreo, es más exitoso que la simple utilización de un herbicida preemergentes. Esto es debido a que existen situaciones en las que el herbicida total mata las plantas que existen en ese momento, pero como el producto no tiene efecto residual las que nazcan de semilla luego de la aplicación escaparían al control, por lo tanto la mezcla con productos que posean efecto residual permitirían el control de las siguientes germinaciones.

En aplicaciones de herbicidas para frenar o eliminar el tapiz natural, se constató una participación al recubrimiento del suelo de las especies sembradas de 14,78 por ciento y 42,9 por ciento cuando se usó Paraquat y Glifosato, respectivamente. Sin aplicación de herbicidas previo a la siembra, la participación de las especies sembradas es apenas del 1,59 por ciento. De las especies sembradas, Lotus corniculatos, Trifolium repens y Lolium multiflorum, la gramínea fue la mejor implantada. El Paraquat parecería ser el más adecuado de los herbicidas para este tipo de siembra, ya que no afectaría tanto a las especies nativas permitiéndoles rebrotar. (Berreta y Formoso, 1983).

En otro trabajo realizado en Francia, sobre suelos arcillosos y calcáreos, y suelos de textura liviana, donde se introdujeron diversas gramíneas y leguminosas, los mayores porcentajes de instalación se lograron con aquellas técnicas de siembras que fueron acompañadas con aplicaciones de herbicidas. (Berreta, 1981).

Carámbula et al (1994), trabajando con 2,5 litros por hectárea de Glifosato, afectó a las especies estivales productivas del tapiz, las cuales eran sustituidas por gramíneas invernales (*Vulpia*, *Gaudinia*), cuya producción era muy escasa e incrementó la población de especies enanas. Trabajando con Gramoxone 2,5 litros por hectárea (Paraquat), se observó que se detiene por un período prolongado la competencia del tapiz natural pero sin afectar la composición florística del tapiz. El autor indica que se debe evitar que el herbicida mate las gramíneas perennes, lo que provocaría disminución de la producción y desequilibrios en la pastura.

En ensayos de siembra directa de verdeos (avena y raigrás) en campo natural, sobre suelos arenosos (Luvisoles) de Tacuerembó (La Magonia, INIA), se observó que usando herbicidas totales y fertilizaciones del orden de 150 kg de N/ha se logró una muy buena implantación y producción de forraje. El herbicida de control total utilizado, como el Glifosato, a las dosis usadas, eliminan totalmente el tapiz natural. Los autores indican que como el tapiz en otoño entra en un período de escaso crecimiento, tal vez sea suficiente con un pastoreo rasante del campo natural para lograr una buena implantación del verdeo (Pérez Gomar y García, 1993).

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

El mismo autor a nivel experimental (1994), ha observado un comportamiento diferente entre leguminosas y gramíneas. Las leguminosas son favorecidas por pastoreos intensos del tapiz lo que trae como consecuencia un debilitamiento del mismo y no responden al uso de herbicidas, mientras que las gramíneas sí se ven beneficiadas por el control químico.

Cuando los restos vegetales son abundantes, la eficacia con ciertos tratamientos de herbicidas puede verse comprometida (Berreta, 1981). Se ha constatado también que los restos secos provocados por el uso de herbicidas podrían afectar positivamente cubriendo la semilla y protegiéndola de condiciones adversas del clima.

Las principales dificultades mecánicas de la siembra directa resultan del estado de la superficie del suelo en el momento de la siembra, de la presencia y de la naturaleza de los residuos vegetales y de las dificultades de preparación de una cama de siembra en una sola pasada (Berreta, 1983).

En suelos arcillosos calcáreos de la Región Causses (Francia), la siembra directa fue superior a los otros tratamientos de preparación de siembra usados, al considerar la emergencia de las plántulas. A su vez, en general los métodos de siembra utilizados con aplicación de herbicidas mejoraron la implantación de gramíneas y leguminosas. Se planteó un ensayo en suelos de textura liviana, determinándose los mayores porcentajes de implantación con siembra directa, luego las técnicas con mínimo laboreo y por último la siembra con o sin defoliante posterior al pastoreo con ovinos. Con laboreo mínimo y uso de herbicidas se logró relativamente fácil instalación de las especies. Las especies que mejor se implantaron fueron *Dactylis glomerata* L., *Lolium multiflorum* y *Trifolium repens*, y la mejor mezcla fue *Trifolium repens* y *Dactylis glomerata* L. (Berreta, 1981, citado por García y López, 1985).

Scharbau (1968), citado por Philips y Philips (1986) señaló el excelente control de las malas hierbas anuales con Paraquat en gran parte de Europa y llegó a la conclusión de que este tratamiento podía reemplazar a la función de desmalezamiento con laboreo en muchos casos.

En un experimento realizado en Santa María, Río Grande Do Sul (Brasil), fue realizada la siembra directa de Avena Preta (*Avena strigosa*) y Raygrass anual (*Lolium multiflorum*) sobre un campo natural con y sin herbicidas para el control del tapiz. Los herbicidas usados fueron: Glifosato con tres dosis (1,5 3,0 y 4,5 lts/ha), Paraquat (3 lts/ha) y Diuron + Paraquat (3 lts/ha). La producción de materia seca fue mayor en los tratamientos con herbicidas que sin los mismos. Los tenores de proteína bruta y la digestibilidad in vitro de la materia orgánica fueron similares. Los tratamientos afectaron la contribución de *Paspalum Notatum*, *Vernonia nudiflora*, *Eryngium horridum* y suelo descubierto, no afectando los tratamientos al *Desmodium incanum*. El Glifosato, a medida que se aumenta la dosis, eleva la frecuencia de *Vernonia nudiflora*, *Eryngium horridum*, suelo descubierto y mantillo, y reduce la frecuencia del *Paspalum notatum*. Los herbicidas Paraquat y Paraquat + Diuron elevan la frecuencia de *Paspalum notatum*, disminuyen la frecuencia de suelo descubierto y mantienen la de *Eryngium horridum*. El Paraquat no afecta la frecuencia de *Vernonia nudiflora* (Cavalheiro, 1997).

Ferenczi et al (1997) encontraron que el análisis de los cambios en la composición botánica evidenció que el Glifosato redujo la población de gramíneas nativas de ciclo estival, mientras que las especies de ciclo invernal tendieron a ser afectadas por ambos herbicidas (Paraquat y Glifosato). Otra consecuencia de la aplicación de dichos herbicidas fue el incremento de las malezas.

Todas las especies de plantas son susceptibles al Glifosato, sin haberse reportado ningún caso de resistencia. Sin embargo, varían en su grado de tolerancia a este herbicida, a través de diferentes mecanismos y según su estado fenológico. Por lo tanto, la definición de estrategias para controlar una determinada especie de maleza con

Glifosato, como con cualquier otro herbicida, requiere un conocimiento acabado de las características morfológicas y fisiológicas de la misma (Martino, 1995).

En aplicaciones de Paraquat y Diquat en dos campos separados en Australia, para la siembra de trigo sin laboreo, se identificó resistencia a dichos herbicidas en biotipos de *Hordeum glaucum*. Éste es el primer informe mundial que se conoce de resistencia en especies vegetales con los principios activos antes nombrados (Alizadeh et al, 1998).

En general, en áreas templadas las leguminosas muestran un buen establecimiento sobre tapices naturales sin el uso de herbicidas, siempre que se apliquen dosis adecuadas de fósforo (Carámbula, 1977).

Un comportamiento opuesto a este último, se observa cuando se pretende incluir gramíneas perennes. Según Campbell (1968b) citado por Bayce et al (1984), es muy difícil lograr este propósito sin recurrir a los herbicidas, debido a que se presenta una seria competencia entre las gramíneas establecidas y aquellas que se desea implantar.

Ha sido demostrado que cuando las semillas implantadas caen al suelo desnudo, si el ambiente es seco hay problemas de instalación. La protección dada, tanto por el tapiz verde como por el seco, favorecen la germinación. Sin embargo, es evidente que el primero ejerce una gran competencia, mientras que la vegetación muerta presenta varios efectos importantes tales como: reducción de la evapotranspiración, elevación de la humedad en el micro ambiente de la semilla y protección frente a las bajas temperaturas y heladas (Newman, 1966, citado por Bayce et al, 1984).

En producciones extensivas existe 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 (Carámbula, 1994).

Al controlar los herbicidas momentáneamente la competencia o eliminarla totalmente, afectan la entrega inmediata de forraje, siendo este período de baja producción de distinta extensión de acuerdo con el herbicida aplicado y su dosis (Berreta, com. pers., citado por Carámbula, 1998).

Existen reducciones del establecimiento de las especies sembradas cuando los intervalos aplicación-siembra no son respetados para cada principio activo en función de su naturaleza química, Davies y Davies, (1981), afirman que el modo de acción del herbicida es relevante. Dichos investigadores sostienen que el Glifosato, dada su alta biodegradación y alta afinidad con partículas del suelo, carece de actividad en pre emergencia. Señalan que el Paraquat en cambio, se inactiva solamente en contacto con el

suelo, manteniéndose activo luego de la adhesión momentánea con materia orgánica, por lo cual puede afectar a las especies sembradas. El otro aspecto diferencial es su velocidad de acción, mientras que el tapiz tratado con Paraquat solo demora de 2 a 3 días en desecarse, el Glifosato demora en el orden de 14 días para alcanzar un estado similar.

Los distintos herbicidas requieren tiempos diferentes para realizar el control en función de su modo de acción, lo que esto implica diferentes estrategias en la utilización de cada principio activo.

Carámbula (1977), afirma que si se realizan combinaciones de herbicidas asociados a ciertas técnicas de manejo como por ejemplo el pastoreo para debilitar al campo natural, permitirían sustituir los métodos mecánicos de instalación y se podrían lograr una eficiente implantación de especies forrajeras.

Para maximizar el establecimiento es necesario usar herbicidas, pero con un buen manejo del pastoreo y pisoteo, fue posible lograr un establecimiento cercano a los dos tercios del logrado con el herbicida (Macfarlane y Bonish, 1986, citados por Bentancor et al, 1991).

A pesar de que el efecto del herbicida será mayor cuando el tapiz se encuentra corto y verde, en los casos en que la vegetación se presente densa con restos secos es posible recurrir a los herbicidas aplicando tratamientos que puedan ofrecer ventajas interesantes (Holmes, 1980).

### 3. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. LOCALIZACION

El trabajo fue realizado en la Unidad Experimental " La Magnolia ", perteneciente a la Estación Experimental del Norte del INIA. (Tacuerembó, R.O.U). Dicha unidad ubicada en camino vecinal, unos 4 km. al NE de la ruta 26, a unos 20 km. al NE de la ciudad de Tacuarembó.

#### 3.2. SUELO

El ensayo se realizó sobre un Luvisol Ocrico Típico perteneciente a la Unidad Tacuarembó ( mapa 1: 1.000.000 de la DSA-MGAP).

Material madre: Areniscas de Tacuarembó

Posición topográfica: ladera alta con 6 % de pendiente

En muestras tomadas previo a la instalación del ensayo a 20 cm de profundidad, se obtuvieron los siguientes valores del análisis:

Materia Orgánica: 1.26 %

Fósforo (Bray N°1): 2,3 ppm

ph en agua: 4,8

Aluminio intercambiable (meq/100gr): 1,53

#### 3.3. TRATAMIENTO, DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANALISIS ESTADISTICO

Se aplicaron nueve tratamientos:

- 1) testigo sin herbicidas
- 2) 1,5 lts./ha de Paraquat
- 3) 3 lts./ha de Paraquat
- 4) 4,5 lts./ha de Paraquat
- 5) 2 lts./ha de Glifosato
- 6) 3 lts./ha de Glifosato
- 7) 4 lts./ha de Glifosato
- 8) 5 lts./ha de Glifosato
- 9) 6 lts./ha de Glifosato

La figura n° 1 muestra la diagramación del ensayo y los tratamientos resultantes

El diseño experimental fue bloques al azar con 3 repeticiones. Los bloques se marcaron perpendiculares a la pendiente, de tal manera que cada uno fuera lo más homogéneo posible en suelo y drenaje interno y externo.

Los nueve tratamientos fueron asignados al azar dentro de cada bloque, cada parcela fue de 10 por 5 metros.

Figura nº 1: Diagramación del ensayo

3 lts glifosato	4 lts glifosato	1,5 lts paraquat	2 lts glifosato	4,5 lts paraquat	5 lts glifosato	3 lts paraquat	6 lts glifosato	Testigo
--------------------	--------------------	---------------------	--------------------	---------------------	--------------------	-------------------	--------------------	---------

Bloque nº1

5 lts glifosato	3 lts paraquat	Testigo	6 lts glifosato	3 lts glifosato	4 lts glifosato	2 lts glifosato	4,5 lts paraquat	1,5 lts paraquat
--------------------	-------------------	---------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---------------------	---------------------

Bloque nº2

6 lts glifosato	3 lts glifosato	2 lts glifosato	1,5 lts paraquat	5 lts glifosato	3 lts paraquat	Testigo	4,5 lts paraquat	4 lts glifosato
--------------------	--------------------	--------------------	---------------------	--------------------	-------------------	---------	---------------------	--------------------

Bloque nº3

El análisis estadístico implicó la realización del análisis de la varianza y contrastes ortogonales de medias para todas las determinaciones, tanto de control de tapiz como producción de materia seca.

La realización de contrastes permite comparar las medias obtenidas en grupos de tratamientos diferentes establecidos a priori y es el procedimiento aceptable estadísticamente. Si el valor de F hallado para un determinado contraste es significativo, implica que las medias de los grupos de tratamientos comparados son diferentes.

Los resultados de contrastes que se presentarán en adelante significan lo que se explica a continuación. El contraste " HERB VS T " compara la media obtenida de todos los tratamientos con herbicida contra la del testigo; el contraste " GLIFO VS PARAQ " compara el promedio de los tratamientos de glifosato con los de paraquat; el contraste de "PARAQ 1,5 VS OTR " el tratamiento con 1,5 l/ha de Paraquat contra el promedio resultante de aplicar 3 y 4,5 lts/ha de Paraquat y el contraste PARAQ 3 VS 4,5 compara las medias de los dos tratamientos indicados. Se utilizó el mismo razonamiento para el resto de los contrastes entre los grupos de tratamientos con el herbicida Glifosato.

La Diferencia Mínima Significativa (DMS) se presenta como medida del error experimental, pero no se la utiliza como criterio de separación de medias

### 3.4. HISTORIA PREVIA

Previo a la instalación del ensayo se tenía un campo natural con predominio de especies estivales. El tapiz se bajó con la utilización del pastoreo.

### 3.5. MANEJO DEL EXPERIMENTO

#### 3.5.1. Aplicación de los herbicidas

Los tratamientos se aplicaron el 20 de mayo de 1994, con fumigadora de mochila, y 180 litros de agua por hectárea, se trabajó con una presión de 1,5 kg/cm<sup>2</sup>.

#### 3.5.2. Fertilización y siembra

La siembra se realizó el 27 de mayo de 1994 con una sembradora de siembra directa de 19 líneas (Super Tatú). Dicha máquina poseía abresurcos de doble disco desencontrados, con limitadores de profundidad de 4 cm.

Se sembró una mezcla compuesta por las siguientes especies y densidades:

Avena mora (*Avena strigosa*): 120 kg/ha

Raigras (*Lolium multiflorum*): 15 kg/ha

Ambas semillas se colocaron en el surco de siembra junto con el fertilizante basal, 200 kg/ha de 20-40-40-0. La profundidad de siembra fue 4 cm.

El 27 de junio se realizó una refertilización con urea (46-0-0) al voleo de 180 kg/ha.

### 3.5.3. Evaluaciones de control del tapiz

La evaluación del estado del tapiz en las parcelas con herbicidas y las parcelas testigo, fue hecha utilizando una cinta métrica de 2m, colocada al azar sobre cada parcela y para determinar las cantidades de centímetros y su porcentaje en 200cm, ocupados por los diferentes componentes de interés: 1) restos secos, 2) plantas vivas, dentro lo vivo: 3.1) lo que corresponde a lo sembrado y 3.2) al tapiz no controlado

Se hicieron éstas lecturas en cada parcela en diferentes momentos, para seguir la evolución de los diferentes componentes. Además, se midió la altura de lo sembrado usando una regla común, desde el nivel del suelo hasta el extremo de la hoja superior de la gramínea sembrada. Esta medida se realizó en los mismos momentos que se hicieron las lecturas de control de tapiz.

VARIABLES QUE FORMAN PARTE DE LAS LECTURAS DE CONTROL DE TAPIZ:

La variable: SECO evalúa el porcentaje de material seco que existe dentro de cada parcela.

La variable: VERDET evalúa el porcentaje total de material verde (lo sembrado + campo nativo).

La variable: VERDES evalúa el porcentaje del área correspondiente a lo sembrado dentro del total de plantas verdes( total de plantas verdes tomado como el 100%)

La variable: NACIDO evalúa el porcentaje de la superficie total de la parcela tomada como el 100%, que corresponde a lo sembrado.

La variable: ALTPL evalúa a la altura de lo implantado en cm.

En todos los casos se realizaron tres lecturas en cada parcela.

Las fechas de las lecturas fueron:

Lectura n° 1 23/06/94

Lectura n° 2 11/07/94

Lectura n° 3 23/07/94

Lectura n° 4 18/11/94

#### 3.5.4. Cosecha y muestreo de forraje

El 5/10/94 se realizó un corte, con tijera dejando un rastrojo de 4 cm. Se cosecharon 2 metros cuadrados en el centro de cada parcela, a los efectos de eliminar el efecto borde.

El material cortado se juntó y pesó en el campo, sacándose una muestra (aproximadamente 400 gr/parcela) a los efectos de determinar composición botánica y porcentaje de materia seca, como se indicó antes.

Variabes que forman parte de la cosecha y muestreo de forraje que se realizó el 5/10/94:

La variable: MSHA evalúa los kilogramos de materia seca por hectárea.

La variable: MSPC evalúa el porcentaje de materia seca de la muestra.

La variable: RSECO evalúa el porcentaje de restos secos o material seco de la muestra extraída.

La variable: AVEPC evalúa el porcentaje de avena que existe dentro de la muestra extraída.

La variable: RGRAPC evalúa el porcentaje de raigrás que existe dentro de la muestra extraída.

La variable: OTROPC evalúa el porcentaje de otras especies en la muestra diferentes de los plantados en este ensayo.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSION

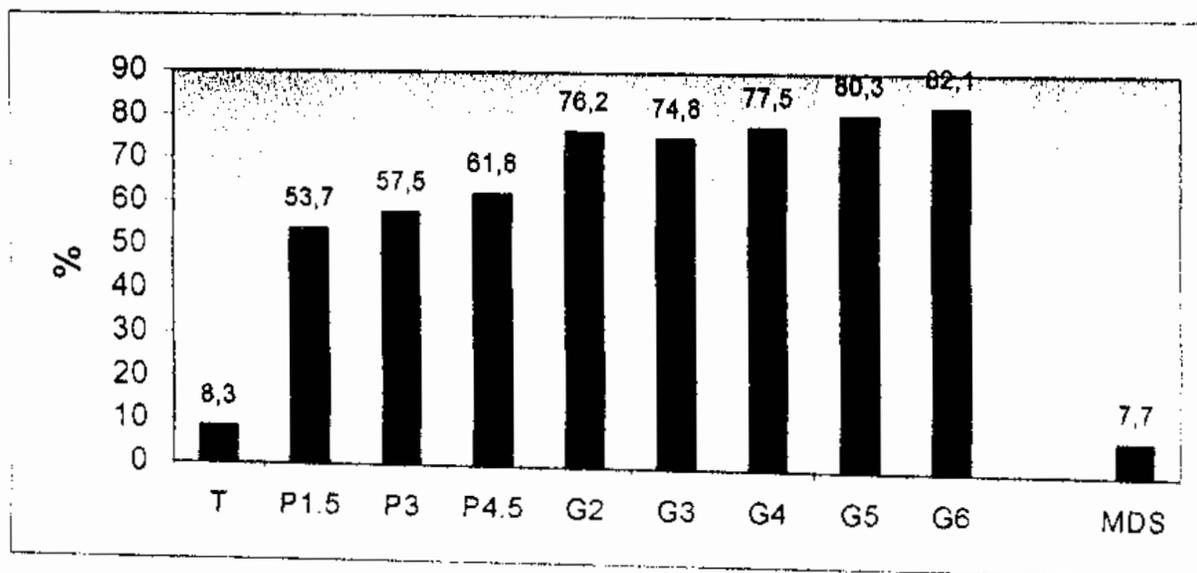
### 4.1. PRIMERA LECTURA DE CONTROL DE TAPIZ REALIZADA EL (23/06/94)

#### 4.1.1. Resultados

##### 4.1.1.1. Variable: SECO. “ % de material seco que existe dentro de cada parcela”.

En la gráfica n° 1 se presentan las medias de cada tratamiento con su mínima diferencia significativa.

Gráfica n° 1. Comparación de medias correspondiente a la variable SECO de la primera lectura de control de tapiz realizada el (23/06/94).



El análisis de varianza (tabla n° 1) indica que existen diferencias muy significativas entre los tratamientos.

Tabla nº 1. Análisis de varianza y contrastes ortogonales correspondiente a la variable SECO de la primera lectura de control de tapiz realizada el (23/06/94)

F. DE VAR.	G.L	S.C.	C.M.	F	Pr > F	
Bloque	2	5.94740741	2.97370370	0.15		
Tratamientos	8	12881.2207407	1610.15259259	81.88	0.0001	***
<b>CONTRASTES</b>						
Herb vs t.	1	10303.0890740	10303.0890740	523.92	0.0001	***
Glifo vs paraq.	1	2372.62677778	2372.62677778	120.65	0.0001	***
Paraq 1,5 vs otr.	1	71.60055556	71.60055556	3.64	0.0745	*
Paraq 3 vs 4,5	1	26.88166667	26.88166667	1.37	0.2595	ns
Glifo2 vs otr.	1	15.40266667	15.40266667	0.78	0.3893	ns
Glifo3 vs otr.	1	59.80444444	59.80444444	3.04	0.1004	ns
Glifo4 vs otr.	1	27.13388889	27.13388889	1.38	0.2573	ns
Glifo5 vs 6	1	4.68166667	4.68166667	0.24	0.6322	ns
Error	16	314.64592593	19.66537037			
TOTAL	26					

Los contrastes ortogonales entre las medias (tabla nº1) indican que:

Al 0.0001 de significación, el promedio del uso de los herbicidas a todas las dosis dió mas % de seco que el testigo sin herbicida.

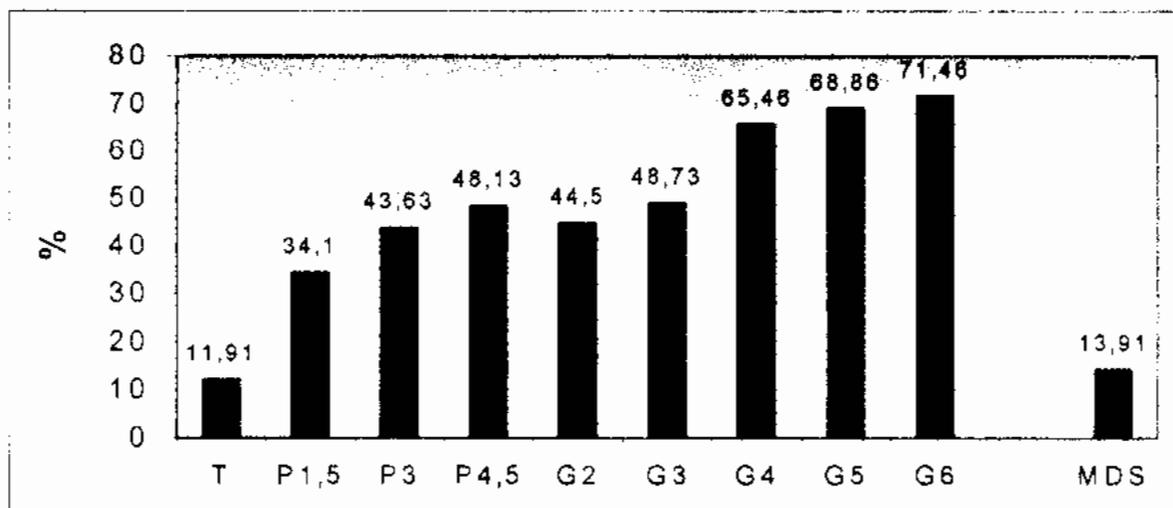
Al 0.0001 de significación, el promedio de los Glifosatos fue mayor al de los Paraquat.

Al 0.0745 de significación, Paraquat 1,5 litros tuvo menor % de seco que los otros tratamientos con Paraquat.

4.1.1.2. Variable: VERDES, “ % del área ocupada por plantas verdes correspondiente a lo sembrado”.

En la gráfica nº 2 se presentan las medias de cada tratamiento con su mínima diferencia significativa.

Gráfica nº 2. Comparación de medias correspondiente a la variable VERDES de la primera lectura de control de tapiz realizada el (23/06/94).



En la tabla nº 2 se presenta el resultado del análisis de varianza y contrastes realizados para dicha variable. Se observan diferencias muy significativas entre los tratamientos.

Tabla nº 2. Análisis de varianza y contrastes ortogonales correspondiente a la variable VERDES de la primera lectura de control de tapiz realizado el (23/06/94).

F. DE VAR.	G.L	S.C.	C.M.	F	Pr > F	
Bloque	2	72.11967407	36.05983704	0.55		
Tratamientos	8	8447.82980741	1055.97872593	16.34	0.0001	***
<b>CONTRASTES</b>						
Herb vs t.	1	4526.32355741	4526.32355741	70.03	0.0001	***
Glifo vs paraq.	1	1792.47469444	1792.47469444	27.73	0.0001	***
Paraq 1,5 vs otr.	1	277.69388889	277.69388889	4.30	0.0547	*
Paraq 3 vs 4,5	1	30.37500000	30.37500000	0.47	0.5028	ns
Glifo2 vs otr.	1	878.60266667	878.60266667	13.59	0.0020	***
Glifo3 vs otr.	1	888.04000000	888.04000000	13.74	0.0019	***
Glifo4 vs otr.	1	44.18000000	44.18000000	0.68	0.4205	ns
Glifo5 vs 6	1	10.14000000	10.14000000	0.16	0.6973	ns
Error	16	1034.14939259	64.63433704			
TOTAL	26					

Los contrastes ortogonales entre las medias (tabla 2) indican que:

Al 0.0001 de significación, el promedio del uso de los herbicidas a todas las dosis dio mas % de verdes que el testigo sin herbicidas.

Al 0.0001 de significación, el promedio de los glifosatos fue mayor al de los Paraquat.

Al 0.0547 de significación, el Paraquat 1,5 litros tuvo menor % de verdes que los otros tratamientos con Paraquat.

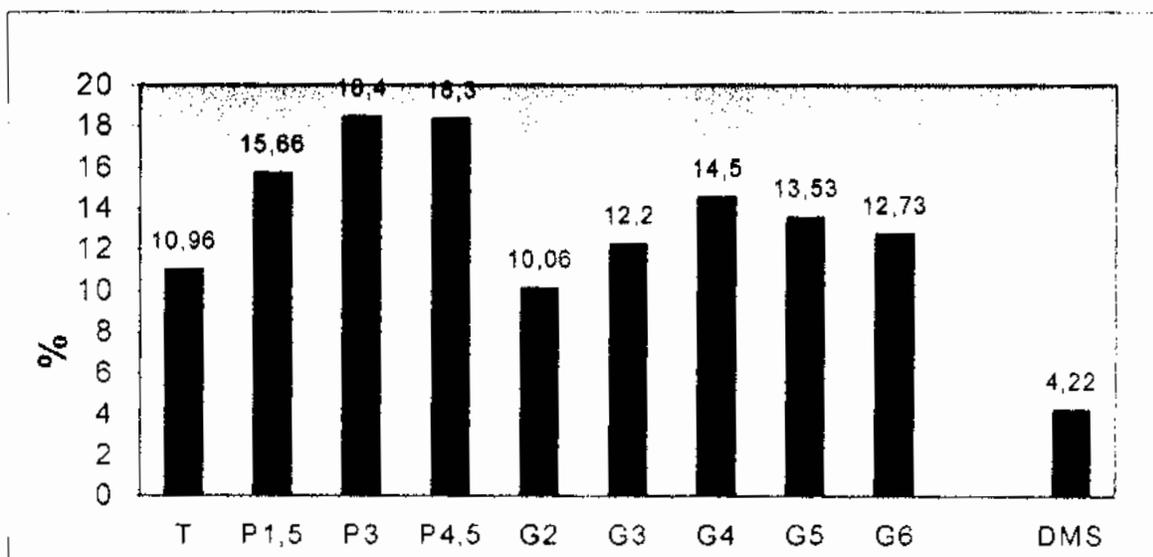
Al 0.0020 de significación, Glifosato 2 litros tuvo menor % de verdes que los otros tratamientos con Glifosato.

Al 0.0019 de significación, Glifosato 3 litros tuvo menor % de verdes que los tratamientos con mayor dosis de Glifosato.

#### 4.1.1.3. Variable: NACIDO “% de la superficie de la parcela que corresponde a lo sembrado”

En la gráfica n° 3 se presentan las medias de cada tratamiento con su mínima diferencia significativa.

Gráfica n° 3. Comparación de medias correspondiente a la variable NACIDO de la primera lectura de control de tapiz realizada el (23/06/94).



En la tabla n° 3 se presenta el resultado del análisis de varianza y los contrastes ortogonales realizados para dicha variable. Se encontraron diferencias muy significativas entre los tratamientos.

Tabla n° 3. Análisis de varianza y contrastes correspondiente a la variable NACIDO de la primera lectura de control de tapiz (23/06/94).

F. DE VAR.	G.L	S.C.	C.M.	F	Pr > F	
Bloque	2	2.80074074	1.40037037	0.23		
Tratamientos	8	211.79185185	26.47398148	4.44	0.0054	***
CONTRASTES						
Herb vs t.	1	31.89351852	31.89351852	5.35	0.0343	**
Glifo vs paraq.	1	132.25344444	132.25344444	22.19	0.0002	***
Paraq 1,5 vs otr.	1	14.40055556	14.40055556	2.42	0.1397	ns
Paraq 3 vs 4,5	1	0.01500000	0.01500000	0.00	0.9606	ns
Glifo2 vs otr.	1	24.19350000	24.19350000	4.06	0.0611	*
Glifo3 vs otr.	1	4.34027778	4.34027778	0.73	0.4061	ns
Glifo4 vs otr.	1	3.73555556	3.73555556	0.63	0.4402	ns
Glifo5 vs 6	1	0.96000000	0.96000000	0.16	0.6935	ns
Error	16	95.37259259	5.96078704			
TOTAL	26					

Los contrastes ortogonales entre las medias (tabla 3) indican que:

Al 0.0343 de significación, el promedio del uso de los herbicidas a todas las dosis dio mas % de nacido que el testigo sin herbicida.

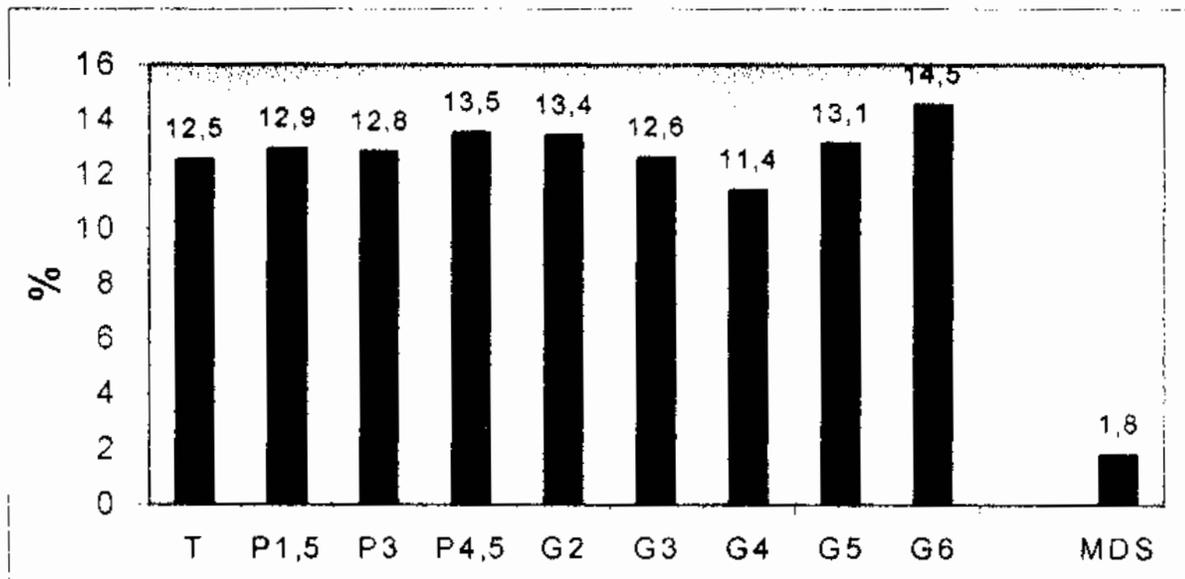
Al 0.0002 de significación, el promedio de los glifosatos fue menor al de los Paraquat. Esto muy probablemente fue debido a que la acción del paraquat es muy rápida y la del Glifosato tarda varios días, ya que todos los tratamientos se aplicaron al mismo tiempo cerca de la siembra.

Al 0.06 de significación, Glifosato 2 litros tuvo menor % nacido que los demás tratamientos con Glifosato.

#### 4.1.1.4 Variable: ALTPL " Altura de lo implantado en cm."

En la gráfica n° 4 se presentan las medias de cada tratamiento con su mínima diferencia significativa.

Gráfica n° 4 . Comparación de medias correspondiente a la variable ALTPL de la primera lectura de control de tapiz realizada el (23/06/94).



El análisis de varianza para ésta variable (tabla n° 4) nos indica que no existen diferencias significativas en general, entre los diferentes tratamientos.

Tabla n° 4. Análisis de varianza y contrastes ortogonales correspondiente a la variable ALTPL de la primera lectura de control de tapiz realizada el (23/06/94 ).

F. DE VAR.	G.L	S.C.	C.M.	F	Pr > F	
Repetición	2	11.56518519	5.78259259	5.05		
Tratamientos	8	17.11185185	2.13898148	1.87	0.1363	ns
CONTRASTES						
Herb vs t.	1	0.75851852	0.75851852	0.66	0.4273	ns
Glifo vs paraq.	1	0.02844444	0.02844444	0.02	0.8766	ns
Paraq 1,5 vs otr.	1	0.20055556	0.20055556	0.18	0.6809	ns
Paraq 3 vs 4,5	1	0.73500000	0.73500000	0.64	0.4344	ns
Glifo2 vs otr.	1	0.58016667	0.58016667	0.51	0.4865	ns
Glifo3 vs otr.	1	0.38027778	0.38027778	0.33	0.5722	ns
Glifo4 vs otr.	1	11.20222222	11.20222222	9.80	0.0065	***
Glifo5 vs 6	1	3.22666667	3.22666667	2.82	0.1124	ns
Error	16	18.29481481	1.14342593			
TOTAL	26					

Al 0.0065 de significación, Glifosato 4 litros tuvo menor altpl que los tratamientos con Glifosato 5 y 6 litros y observando la gráfica nº 4, también con el resto de los tratamientos. Este resultado no tiene explicación lógica y no será tomado en consideración.

#### 4.1.2. Discusión de los resultados de la primera lectura

Luego de casi un mes de haberse realizado la siembra (27/05/94), la primera lectura de control de tapiz permitió encontrar diferencias bien marcadas entre los tratamientos aplicados.

Se observaban a simple vista diferencias entre el tratamiento control y la aplicación de ambos tipos de herbicidas, tanto sistémicos (Glifosato) como desecantes (Paraquat). El simple hecho de la eliminación del tapiz natural con un herbicida, elimina en diferentes grados la competencia con el cultivo.

En el caso del desecante, su acción fue rápida y en pocos días se observó el efecto del quemado que ocasiona al tapiz natural, lo que determinó un período de tiempo en el que el cultivo sembrado estuvo libre de competencia. Con respecto al sistémico, su efecto sobre el tapiz se prolonga en el tiempo. Prácticamente un mes demoró el Glifosato para eliminar el 80% de la vegetación de la parcela, inclusive en las dosis más altas de dicho herbicida. Esta diferencia en la velocidad de acción puede ser la causa de mayor "NACIDO" con Paraquat que con Glifosato indicando entonces que ambos tipos de herbicida deben aplicarse con diferente anticipación a la siembra; el Glifosato unos 20 días a un mes y el Paraquat sobre la siembra.

Se observó en forma significativa mayor cantidad de restos secos en los tratamientos con herbicidas, comparados con el testigo.

Los tratamientos con Paraquat muestran menor cantidad de restos secos, lo que sugiere que al mes de la aplicación, la vegetación controlada con Paraquat, se había comenzado a recuperar.

El porcentaje del verde ocupado por lo sembrado, a pesar del corto período de crecimiento, ya era mayor en los tratamientos que se trataron con herbicida

Sin embargo, la variable altura de planta en el análisis de varianza no indica diferencias entre los tratamientos.

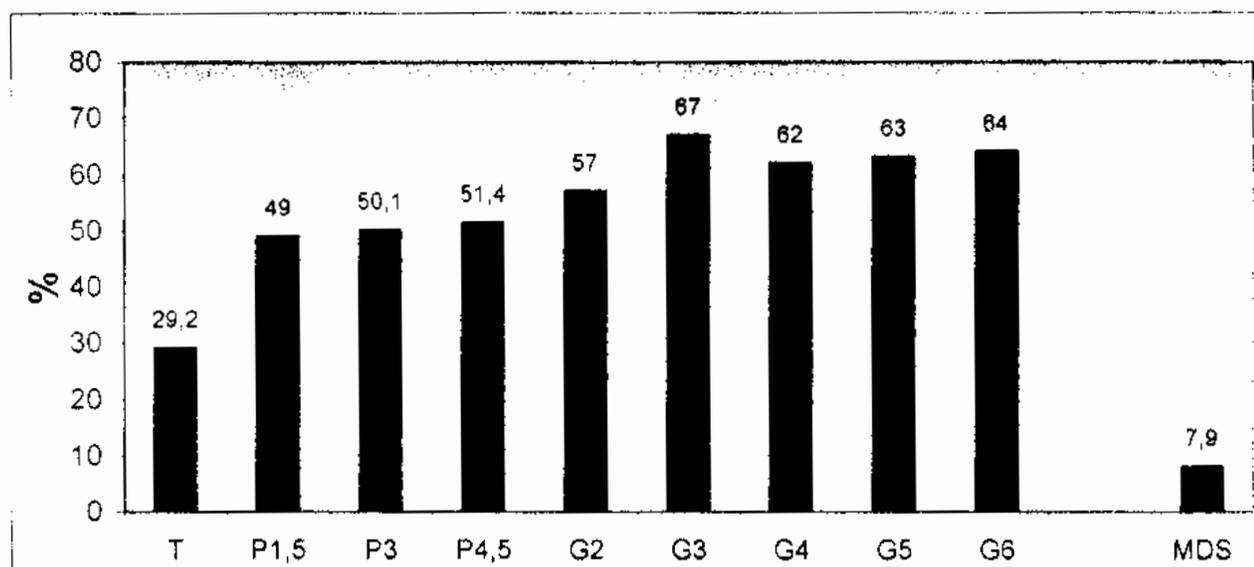
## 4.2 SEGUNDA LECTURA DE CONTROL DE TAPIZ REALIZADA EL (11/07/94)

### 4.2.1. Resultados

#### 4.2.1.1. Variable: SECO. “ % de material seco que existe dentro de cada parcela”.

En la gráfica n° 5 se presentan las medias de cada tratamiento con su mínima diferencia significativa.

Gráfica n° 5. Comparación de medias correspondiente a la variable SECO de la segunda lectura de control de tapiz realizada el (11/07/94).



El análisis de varianza (tabla n° 5) indica que existen diferencias muy significativas entre los tratamientos.

Tabla n° 5. Análisis de varianza y contrastes ortogonales correspondiente a la variable SECO de la segunda lectura de control de tapiz realizada el (11/07/94)

F. DE VAR.	G.L	S.C.	C.M.	F	Pr > F	
Bloque	2	260.73185185	130.36592593			
Tratamientos	8	3227.37185185	403.42148148	19.75	0.0001	***
CONTRASTES						
Herb vs t.	1	2193.31893519	2193.31893519	107.40	0.0001	***
Glifo vs paraq.	1	871.42225000	871.42225000	42.67	0.0001	***
Paraq 1,5 vs otr.	1	8.40500000	8.40500000	0.41	0.5303	ns
Paraq 3 vs 4,5	1	2.28166667	2.28166667	0.11	0.7425	ns
Glifo2 vs otr.	1	116.76150000	116.76150000	5.72	0.0294	**
Glifo3 vs otr.	1	28.98027778	28.98027778	1.42	0.2509	ns
Glifo4 vs otr.	1	4.60055556	4.60055556	0.23	0.6415	ns
Glifo5 vs 6	1	1.60166667	1.60166667	0.08	0.7830	ns
Error	16	326.76148148	20.42259259			
TOTAL	26					

Los contrastes ortogonales entre las medias (tabla nº 5) indican que:

Al 0.0001 de significación, el promedio del uso de los herbicidas a todas las dosis dio más % de seco que el testigo sin herbicida.

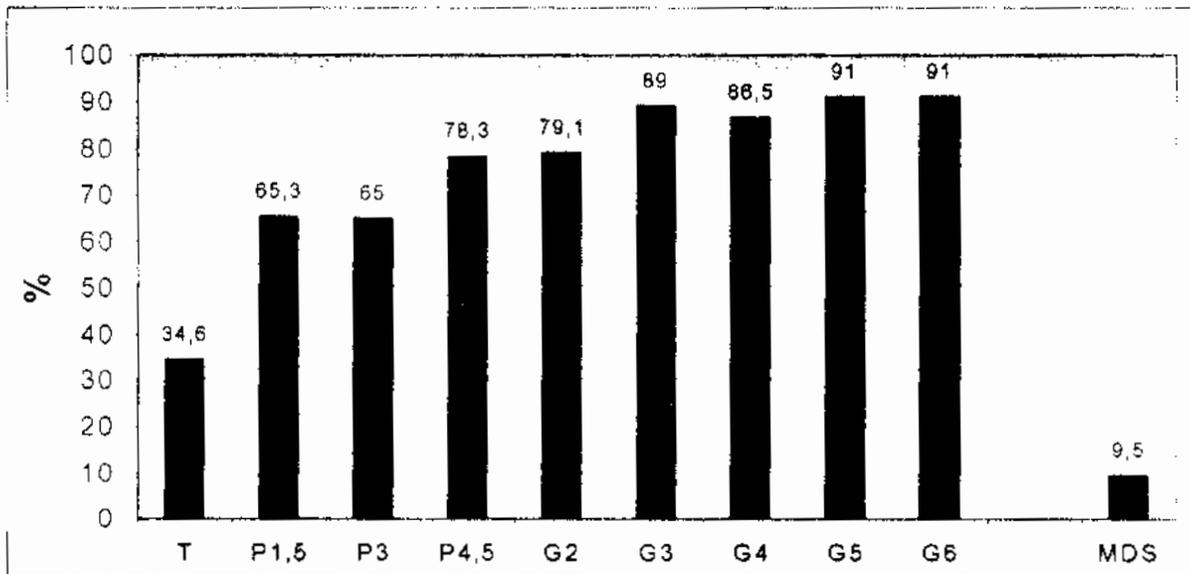
Al 0.0001 de significación, el promedio de los Glifosatos fue mayor al de los Paraquat.

Al 0.0294 de significación, Glifosato 2 litros tuvo menor % de seco que los otros tratamientos con mayor dosis de Glifosato.

4.2.1.2. Variable: VERDES, “ % del área ocupada por plantas verdes correspondiente a lo sembrado”.

En la gráfica nº 6 se presentan las medias de cada tratamiento con su mínima diferencia significativa.

**Gráfica n° 6 . Comparación de medias correspondiente a la variable VERDES de la segunda lectura de control de tapiz realizada el (11/07/94).**



En la tabla n° 6 se presenta el resultado del análisis de varianza y contrastes realizados para dicha variable. Se observan diferencias muy significativas entre los tratamientos.

**Tabla n° 6. Análisis de varianza y contrastes ortogonales correspondiente a la variable VERDES de la segunda lectura de control de tapiz realizado el (11/07/94 ).**

F. DE VAR.	G.L	S.C.	C.M.	F	Pr > F	
Bloque	2	14.66740741	7.33370370			
Tratamientos	8	8054.94074074	1006.86759259	33.26	0.0001	***
<b>CONTRASTES</b>						
Herb vs t.	1	5632.44907407	5632.44907407	186.05	0.0001	***
Glifo vs paraq.	1	1782.22500000	1782.22500000	58.87	0.0001	***
Paraq 1,5 vs otr.	1	75.64500000	75.64500000	2.50	0.1335	ns
Paraq 3 vs 4,5	1	281.53500000	281.53500000	9.30	0.0076	***
Glifo2 vs otr.	1	244.01666667	244.01666667	8.06	0.0118	**
Glifo3 vs otr.	1	0.93444444	0.93444444	0.03	0.8627	ns
Glifo4 vs otr.	1	38.13555556	38.13555556	1.26	0.2783	ns
Glifo5 vs 6	1	0.00000000	0.00000000	0.00	1.0000	ns
Error	16	484.37259259	30.27328704			
TOTAL	26					

Los contrastes ortogonales entre las medias (tabla 6) indican que:

Al 0.0001 de significación, el promedio del uso de los herbicidas a todas las dosis dio mas % de verdes que el testigo sin herbicidas

Al 0.0001 de significación, el promedio de los glifosatos fue mayor al de los Paraquat.

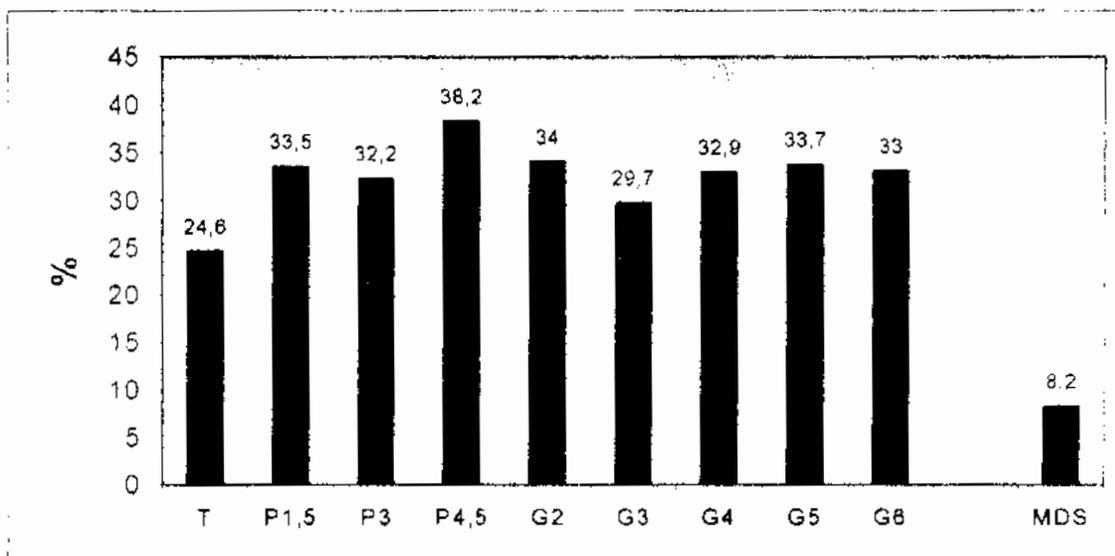
Al 0.0076 de significación, el Paraquat 3 litros tuvo menor % de verdes que el tratamiento con Paraquat 4,5 litros.

Al 0.0118 de significación, Glifosato 2 litros tuvo menor % de verdes que los otros tratamientos con Glifosato.

4.2.1.3. Variable: NACIDO “% de la superficie de la parcela que corresponde a lo sembrado”

En la gráfica n° 7 se presentan las medias de cada tratamiento con su minima diferencia significativa.

Gráfica n° 7. Comparación de medias correspondiente a la variable NACIDO de la segunda lectura de control de tapiz realizada el (11/07/94).



En la tabla n° 7 se presenta el resultado del análisis de varianza y los contrastes ortogonales realizados para dicha variable. Se encontraron escasas diferencias significativas entre los tratamientos.

Tabla n° 7. Análisis de varianza y contrastes correspondiente a la variable NACIDO de la segunda lectura de control de tapiz (11/07/94).

F. DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F	Pr > F	
Bloque	2	156.33555556	78.16777778			
Tratamiento	8	321.28666667	40.16083333	1.78	0.1542	ns
<b>CONTRASTES</b>						
Herb vs t.	1	204.75041667	204.75041667	9.10	0.0082	***
Glifo vs paraq.	1	22.45002778	22.45002778	1.00	0.3327	ns
Paraq 1,5 vs otr.	1	5.55555556	5.55555556	0.25	0.6260	ns
Paraq 3 vs 4,5	1	54.00000000	54.00000000	2.40	0.1409	ns
Glifo2 vs otr.	1	6.86816667	6.86816667	0.31	0.5883	ns
Glifo3 vs otr.	1	26.52250000	26.52250000	1.18	0.2937	ns
Glifo4 vs otr.	1	0.40500000	0.40500000	0.02	0.8950	ns
Glifo5 vs 6	1	0.73500000	0.73500000	0.03	0.8589	ns
Error	16	360.04444444	360.04444444			
TOTAL	26					

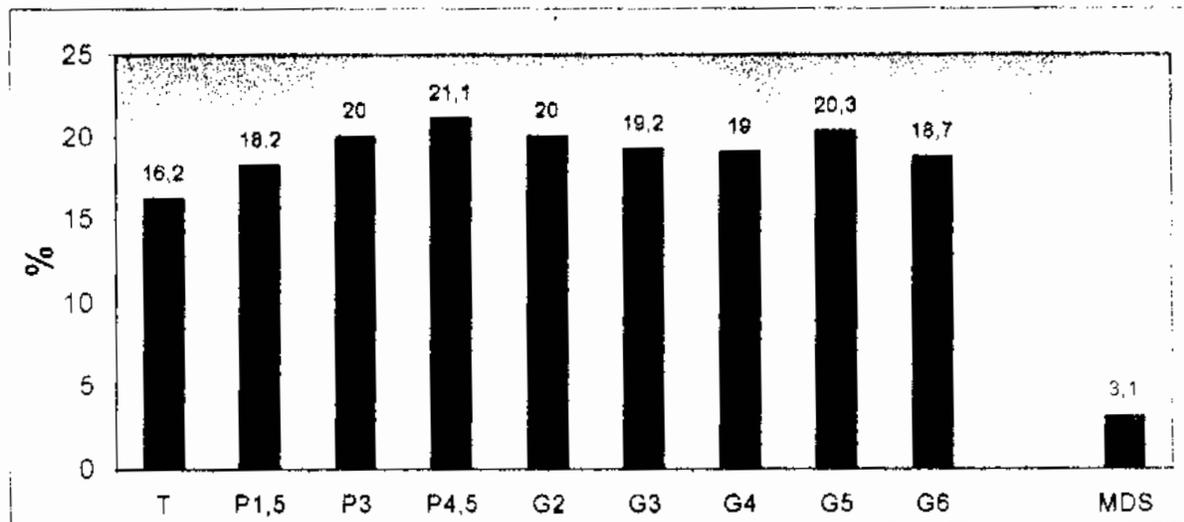
Los contrastes ortogonales entre las medias (tabla 7) indican que:

Al 0.0082 de significación, el promedio del uso de los herbicidas a todas las dosis dio mas % de nacido que el testigo sin herbicida.

#### 4.2.1.4. Variable: ALTPL " Altura de lo implantado en cm."

En la gráfica n° 8 se presentan las medias de cada tratamiento con su mínima diferencia significativa.

Gráfica n° 8. Comparación de medias correspondiente a la variable ALTPL de la segunda lectura de control de tapiz realizada el (11/07/94).



El análisis de varianza para ésta variable (tabla nº 8) nos indica que existieron escasas diferencias significativas entre los diferentes tratamientos.

Tabla nº 8. Análisis de varianza y contrastes ortogonales correspondiente a la variable SECO de la segunda lectura de control de tapiz realizada el (11/07/94).

F. DE VAR.	G.L	S.C.	C.M.	F	Pr > F	
Repetición	2	17.80666667	8.90333333			
Tratamientos	8	48.27333333	6.03416667	1.93	0.1257	ns
<b>CONTRASTES</b>						
Herb vs t.	1	29.26041667	29.26041667	9.34	0.0075	***
Glifo vs paraq.	1	0.63336111	0.63336111	0.20	0.65889	ns
Paraq 1,5 vs otr.	1	9.53388889	9.53388889	3.04	0.1002	ns
Paraq 3 vs 4,5	1	3.08166667	3.08166667	0.98	0.3360	ns
Glifo2 vs otr.	1	0.74816667	0.74816667	0.24	0.6316	ns
Glifo3 vs otr.	1	0.00027778	0.00027778	0.00	0.9926	ns
Glifo4 vs otr.	1	1.33388889	1.33388889	0.43	0.5233	ns
Glifo5 vs 6	1	3.68166667	3.68166667	1.18	0.2943	ns
Error	16	50.10666667	3.13166667			
TOTAL	26					

Al 0.0075 de significación, el promedio del uso de los herbicidas a todas las dosis dio más % de atpl que el testigo.

#### 4.2.2. Discusión de los resultados de la segunda lectura

Todas las variables analizadas en esta lectura, por el solo hecho de la aplicación de cualquiera de los herbicidas considerados, se observó una disminución del tapiz natural. Esto se tradujo en una mejor implantación del verdeo. Se observó a simple vista que el macollamiento de la avena y en menor grado del raigrás, se realizaron en mejores condiciones con herbicidas que en las parcelas testigo sin control químico.

La variable SECO, dentro de los tratamientos con Glifosato mostró la existencia de un mayor control del tapiz al pasar de 2 litros a dosis mayores.

A la fecha, todavía se observa menor % de la variable SECO para Paraquat contra los tratamientos con Glifosato. Esto se debe a la recuperación del tapiz natural que junto con las gramíneas sembradas arrojan un mayor % de área ocupada por vegetación verde.

La variable VERDES, al igual que en la lectura anterior, nos permite afirmar que a medida que aumenta el nivel de control en función de las dosis aplicadas de ambos herbicidas, se consigue un mejor desarrollo y macollamiento de las gramíneas sembradas.

Para la variable NACIDO, el efecto de los herbicidas ya no se observa mas. No existieron diferencias entre los dos tipos de principios activos ni dentro de cada uno.

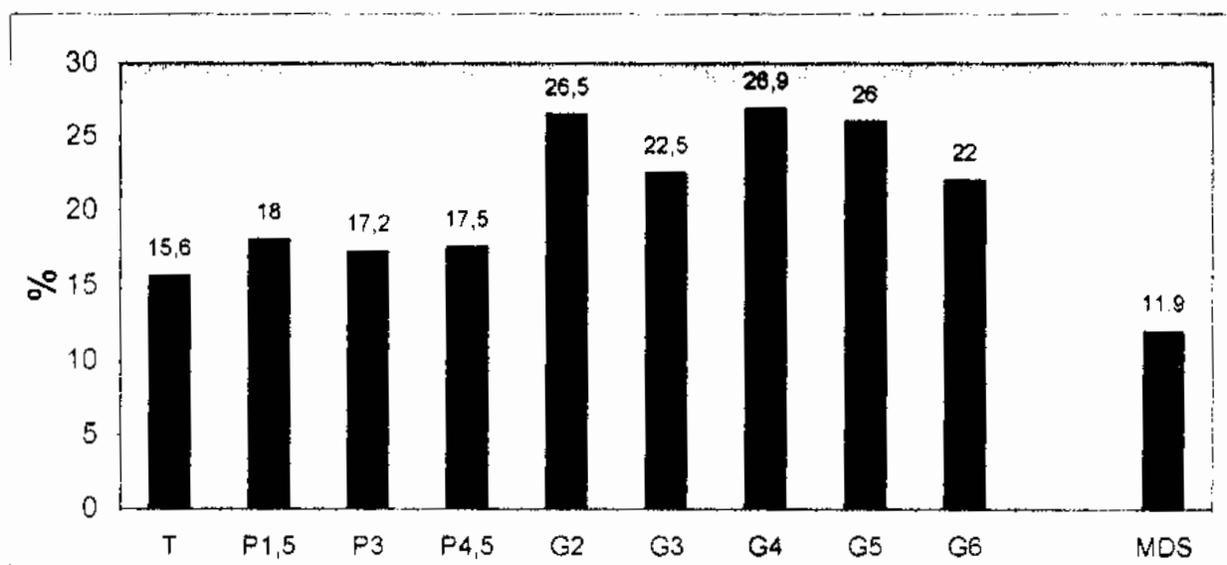
### 4.3. TERCERA LECTURA DE CONTROL DE TAPIZ REALIZADA EL (23/07/94)

#### 4.3.1 Resultados

##### 4.3.1.1 Variable: SECO. “ % de material seco que existe dentro de cada parcela”.

En la gráfica n° 9 se presentan las medias de cada tratamiento con su mínima diferencia significativa.

Gráfica n° 9. Comparación de medias correspondiente a la variable SECO de la tercera lectura de control de tapiz realizada el (23/07/94).



El análisis de varianza (tabla n° 9) indica que existen pocas diferencias significativas entre los tratamientos.

Tabla n° 9. Análisis de varianza y contrastes ortogonales correspondiente a la variable SECO de la tercera lectura de control de tapiz realizada el (23/07/94 )

F. DE VAR.	G.L	S.C.	C.M.	F	Pr > F	
Bloque	2	195.66222222	97.83111111			
Tratamiento	8	469.69333333	58.71166667	1.24	0.3388	ns
CONTRASTES						
Herb vs t.	1	111.37041667	111.37041667	2.35	0.1447	ns
Glifo vs paraq.	1	292.50069444	292.50069444	6.18	0.0244	**
Paraq 1,5 vs otr.	1	0.88888889	0.88888889	0.02	0.8927	ns
Paraq 3 vs 4,5	1	0.16666667	0.16666667	0.00	0.9534	ns
Glifo2 vs otr.	1	11.26666667	11.26666667	0.24	0.6324	ns
Glifo3 vs otr.	1	13.44444444	13.44444444	0.28	0.615	ns
Glifo4 vs otr.	1	16.05555556	16.05555556	0.34	0.5685	ns
Glifo5 vs 6	1	24.00000000	24.00000000	0.51	0.4868	ns
Error	16	757.8311111	47.36444444			
TOTAL	26					

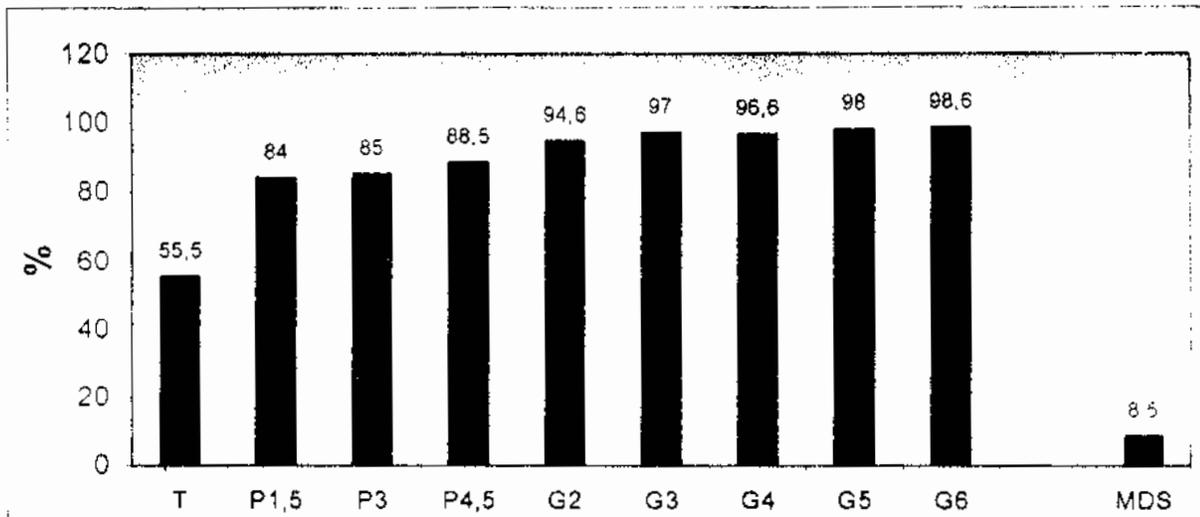
Los contrastes ortogonales entre las medias (tabla nº 9) indican que:

Al 0.0244 de significación, el promedio de los Glifosatos fue mayor al de los Paraquat.

4.3.1.2. Variable: VERDES, “ % del área ocupada por plantas verdes correspondiente a lo sembrado”.

En la gráfica nº 10 se presentan las medias de cada tratamiento con su mínima diferencia significativa.

Gráfica n° 10 . Comparación de medias correspondiente a la variable VERDES de la tercera lectura de control de tapiz realizada el (23/07/94).



En la tabla n°10 se presenta el resultado del análisis de varianza y contrastes realizados para dicha variable. Se observan diferencias muy significativas entre los tratamientos.

Tabla n° 10. Análisis de varianza y contrastes ortogonales correspondiente a la variable VERDES de la tercera lectura de control de tapiz realizado el (23/07/94).

F. DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F	Pr > F	
Bloque	2	49.11407407	24.55703704			
Tratamientos	8	4464.47629630	558.05953704	23.12	0.0001	***
<b>CONTRASTES</b>						
Herb vs t.	1	3704.30671296	3704.30671296	153.5	0.0001	***
Glifo vs paraq.	1	697.50336111	697.50336111	28.90	0.0001	***
Paraq 1,5 vs otr.	1	14.76055556	14.76055556	0.61	0.4456	ns
Paraq 3 vs 4,5	1	19.80166667	19.80166667	0.82	0.3785	ns
Glifo2 vs otr.	1	21.24150000	21.24150000	0.88	0.3621	ns
Glifo3 vs otr.	1	1.03361111	1.03361111	0.04	0.8387	ns
Glifo4 vs otr.	1	5.22722222	5.22722222	0.22	0.6479	ns
Glifo5 vs 6	1	0.60166667	0.60166667	0.02	0.8765	ns
Error	16	386.12592593	24.13287037			
TOTAL	26					

Los contrastes ortogonales entre las medias (tabla n°10) indican que:

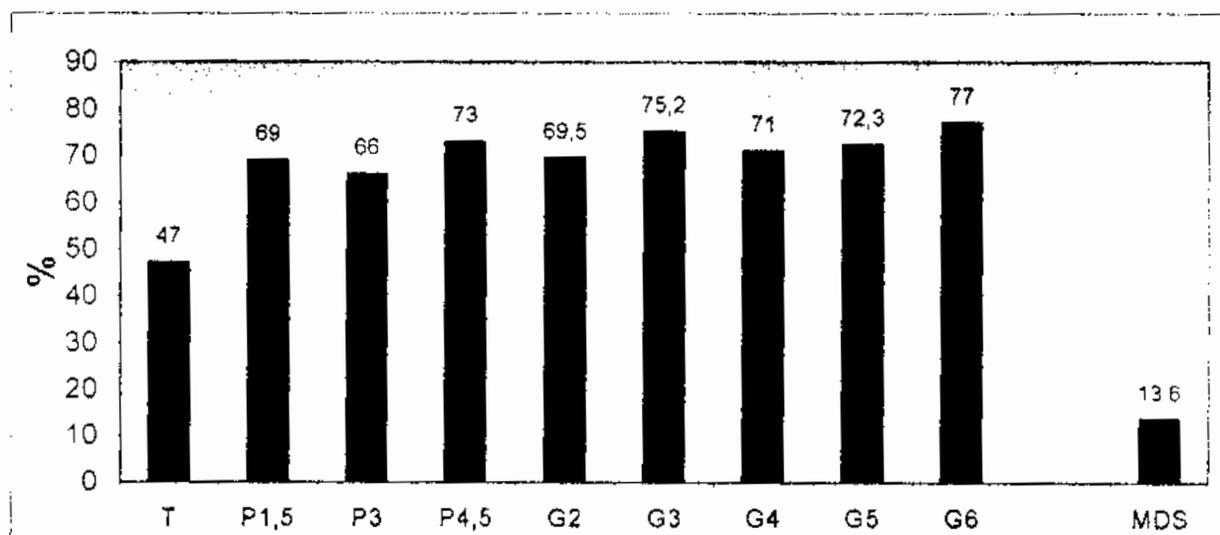
Al 0.0001 de significación, el promedio del uso de los herbicidas a todas las dosis dio mas % de verdes que el testigo sin herbicidas

Al 0.0001 de significación, el promedio de los Glifosatos fue mayor al de los Paraquat.

#### 4.3.1.3. Variable: NACIDO “% de la superficie de la parcela que corresponde a lo sembrado”

En la gráfica nº11 se presentan las medias de cada tratamiento con su mínima diferencia significativa.

Gráfica nº11. Comparación de medias correspondiente a la variable NACIDO de la tercera lectura de control de tapiz realizada el (23/07/94).



En la tabla nº11 se presenta el resultado del análisis de varianza y los contrastes ortogonales realizados para dicha variable. Se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos.

Tabla nº11. Análisis de varianza y contrastes correspondiente a la variable NACIDO de la tercera lectura de control de tapiz (23/07/94).

F. DE VAR.	G.L	S.C.	C.M.	F	Pr > F	
Bloque	2	119.71555556	59.85777778			
Tratamientos	8	1911.20666667	238.90083333	3.85	0.0105	**
<b>CONTRASTES</b>						
Herb vs t.	1	1648.38375000	1648.38375000	26.53	0.0001	***
Glifo vs paraq.	1	75.16736111	75.16736111	1.21	0.2876	ns
Paraq 1,5 vs otr.	1	0.34722222	0.34722222	0.01	0.9413	ns
Paraq 3 vs 4,5	1	77.04166667	77.04166667	1.24	0.2819	ns
Glifo2 vs otr.	1	44.20416667	44.20416667	0.71	0.4114	ns
Glifo3 vs otr.	1	7.56250000	7.56250000	0.12	0.7317	ns
Glifo4 vs otr.	1	28.12500000	28.12500000	0.45	0.5107	ns
Glifo5 vs 6	1	30.37500000	30.37500000	0.49	0.4945	ns
Error	16	994.05777778	62.12861111			
TOTAL	26					

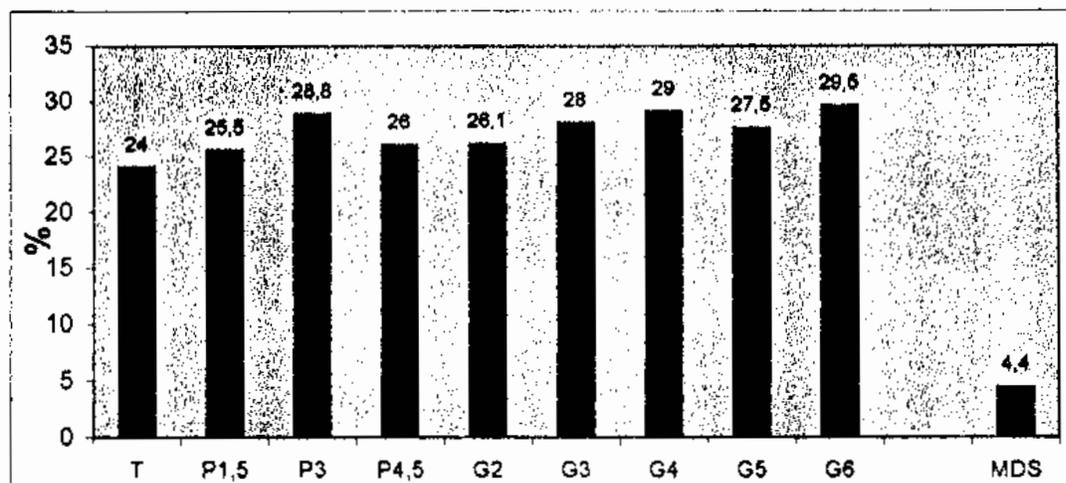
Los contrastes ortogonales entre las medias (tabla 11) indican que:

Al 0.0001 de significación, el promedio del uso de los herbicidas a todas las dosis dio más % de nacido que el testigo sin herbicida.

4.3.1.4. Variable: ALTPL “ Altura de lo implantado en cm.”.

En la gráfica nº12 se presentan las medias de cada tratamiento con su mínima diferencia significativa.

Gráfica n° 12. Comparación de medias correspondiente a la variable ALTPL de la tercera lectura de control de tapiz realizada el (23/07/94).



El análisis de varianza para ésta variable (tabla n° 12) nos indica que existieron escasas diferencias significativas entre los diferentes tratamientos.

Tabla n° 12. Análisis de varianza y contrastes ortogonales correspondiente a la variable SECO de la tercera lectura de control de tapiz realizada el (23/07/94).

F. DE VAR.	G.L	S.C.	C.M.	F	Pr > F	
Repetición	2	45.76074074	22.88037037			
Tratamientos	8	82.47629630	10.30953704	1.57	0.2099	ns
<b>CONTRASTES</b>						
Herb vs t.	1	37.58337963	37.58337963	5.73	0.0293	**
Glifo vs paraq.	1	7.95069444	7.95069444	1.21	0.2872	ns
Paraq 1,5 vs otr.	1	6.96888889	6.96888889	1.06	0.3180	ns
Paraq 3 vs 4,5	1	11.76000000	11.76000000	1.79	0.1993	ns
Glifo2 vs otr.	1	12.60416667	12.60416667	1.92	0.1847	ns
Glifo3 vs otr.	1	0.72250000	0.72250000	0.11	0.7443	ns
Glifo4 vs otr.	1	0.72000000	0.72000000	0.11	0.7447	ns
Glifo5 vs 6	1	4.16666667	4.16666667	0.64	0.4371	ns
Error	16	104.93925926	6.55870370			
TOTAL	26					

Al 0.0293 de significación, el promedio del uso de los herbicidas a todas las dosis dio mas % altpl que el testigo sin herbicidas

#### 4.3.2. Discusión de los resultados de la tercera lectura

A medida que el tiempo pasa, las variables estudiadas van teniendo menos diferencias entre tratamientos, el cultivo va cubriendo, toda la superficie de tal manera que a la fecha, prácticamente para las variables consideradas las diferencias significativas son menores o no existen.

El material seco existente en todas las parcelas, muestra diferencias significativas entre el grupo de tratamientos del desecante contra los del sistémico, pero no existen diferencias por el hecho de pasar de una dosis a otra mayor del mismo herbicida. Lo mismo para el componente verde total de las parcelas.

En la variable VERDES, las diferencias entre los tratamientos dentro de cada principio activo, que existían en los controles anteriores ahora no se manifiestan. Existen diferencias entre grupos de herbicidas a favor de los sistémicos en mayor % de VERDES.

La variable NACIDO, muestra que el uso de cualquier principio activo significa obtener diferencias significativas contra el testigo sin control químico. A esta fecha no se observan diferencias por la velocidad de acción del desecante comparado con el sistémico.

Para la altura de las plantas, el conjunto de herbicidas contra el testigo mostró un efecto significativamente mayor.

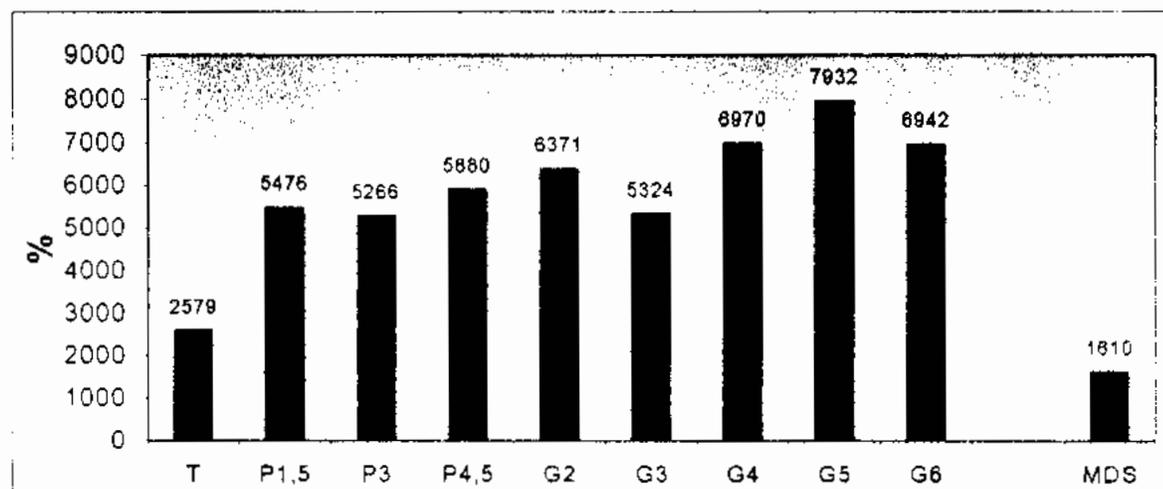
#### 4.4. MATERIA SECA ACUMULADA AL (05/10/94).

##### 4.4.1. Resultados

##### 4.4.1.1. Variable: MSHA “ Kg de materia seca por hectárea”.

En la gráfica n° 13 se presentan las medias de cada tratamiento con su mínima diferencia significativa.

Gráfica n° 13. Comparación de medias correspondiente a la variable MSHA (5/10/94).



El análisis de varianza (tabla n° 13) indica diferencias muy significativas entre los tratamientos.

Tabla n° 13. Análisis de varianza y contrastes ortogonales correspondiente a la variable MSHA muestreo realizado el (5/10/94).

F. DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F	Pr > F	
Bloque	2	5332375.6296264	2666187.81481482			
Tratamientos	8	55535716.74074070	6941964.59259259	8.03	0.0002	***
CONTRASTES						
Herb vs t.	1	36335024.44907400	36335024.44907400	42.02	0.0001	***
Glifo vs paraq.	1	7665878.02499999	7665878.02499999	8.87	0.0089	***
Paraq 1,5 vs otr.	1	18624.50000000	18624.50000000	0.02	0.8851	ns
Paraq 3 vs 4,5	1	566108.16666667	566108.16666667	0.65	0.4303	ns
Glifo2 vs otr.	1	424368.60000000	424368.60000000	0.49	0.4936	ns
Glifo3 vs otr.	1	8618138.77777776	8618138.77777776	9.97	0.0061	***
Glifo4 vs otr.	1	437424.22222222	437424.22222222	0.51	0.4872	ns
Glifo5 vs 6	1	1470150.00000001	1470150.00000001	7.70	0.2107	ns
Error	16	13833829.03703700	864614.31481482			
TOTAL	26					

Los contrastes ortogonales entre las medias (tabla nº 13) indican que:

Al 0.0001 de significación, el promedio del uso de los herbicidas a todas las dosis dio mas % de MSHA que el testigo sin herbicida.

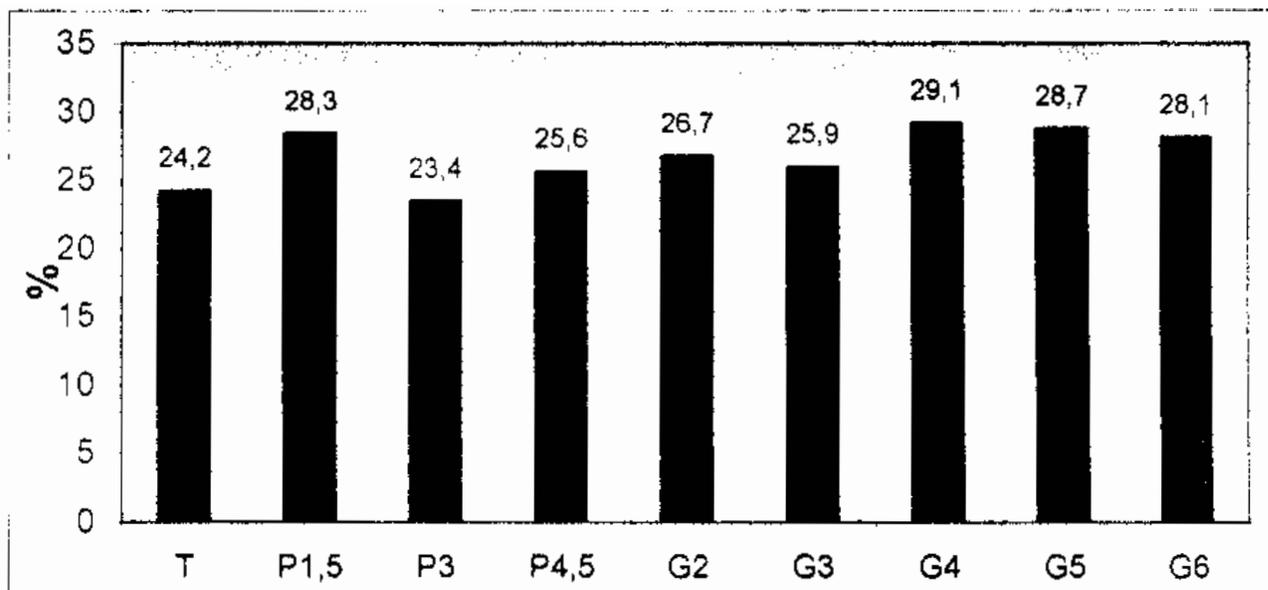
Al 0.0089 de significación, el promedio de los Glifosatos fue mayor al de los Paraquat.

Al 0.0061 de significación, Glifosato 3 litros tuvo menor % de MSHA que los tratamientos con Glifosato 5 y 6 litros.

#### 4.4.1.2. Variable: MSPC “ % de materia seca de la muestra ”.

En la gráfica nº 14 se presentan las medias de cada tratamiento con su mínima diferencia significativa.

Gráfica nº 14 . Comparación de medias correspondiente a la variable MSPC (5/10/94).

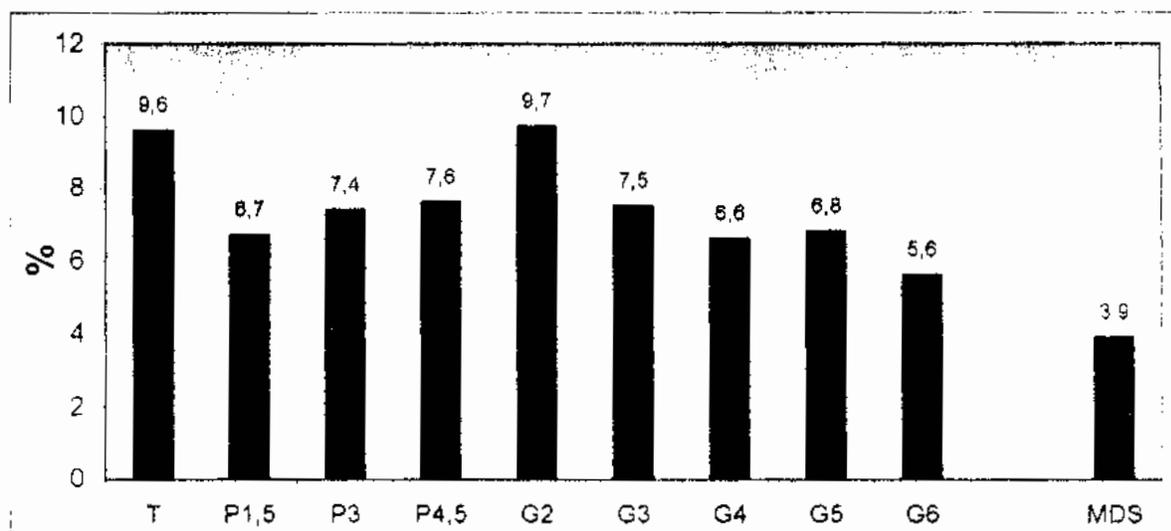


En el caso de ésta variable, MSPC (% de materia seca de la muestra), se estimó a partir de una muestra compuesta del mismo tratamiento en las tres repeticiones y a las tres se le aplicó el mismo valor de % de materia seca, por la tanto no es posible analizarla estadísticamente.

4.4.1.3. Variable: RSECO “ % de restos o material seco que existe dentro de la parcela”.

En la gráfica nº 15 se presentan las medias de cada tratamiento con su mínima diferencia significativa.

Gráfica n° 15. Comparación de medias correspondiente a la variable RSECO (5/10/94).



En la tabla n° 15 se presenta el resultado del análisis de varianza y contrastes realizados para dicha variable. No se observan diferencias importantes entre los tratamientos.

Tabla n° 15. Análisis de varianza y contrastes ortogonales correspondiente a la variable RSECO, muestreo realizado el (5/10/94).

F. DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F	Pr > F	
Bloque	2	6.60074074	3.30037037			
Tratamientos	8	44.60962963	5.57620370	1.07	0.4275	ns
CONTRASTES						
Herb vs t.	1	15.41337963	15.41337963	2.97	0.1042	ns
Glifo vs paraq.	1	0.00336111	0.00336111	0.00	0.9800	ns
Paraq 1,5 vs otr.	1	1.17555556	1.17555556	0.23	0.6407	ns
Paraq 3 vs 4,5	1	0.02666667	0.02666667	0.01	0.9438	ns
Glifo2 vs otr.	1	22.4481667	22.4481667	4.32	0.0541	*
Glifo3 vs otr.	1	2.94694444	2.94694444	0.57	0.4622	ns
Glifo4 vs otr.	1	0.43555556	0.43555556	0.08	0.7758	ns
Glifo5 vs 6	1	2.16000000	2.16000000	0.42	0.5281	ns
Error	16	83.09925926	5.19370370			
TOTAL	26					

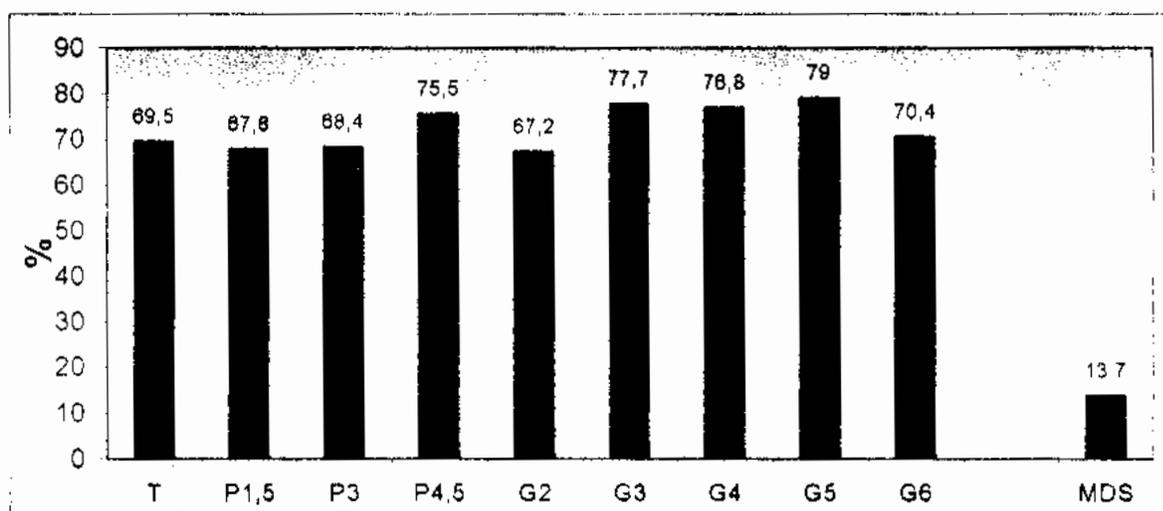
Los contrastes ortogonales entre las medias (tabla 15) indican que:

Al 0.0541 de significación, el Glifosato 2 litros tuvo menor % de RSECO que los otros tratamientos con Glifosato. La diferencia entre el testigo y el promedio de todos los tratamientos con herbicidas casi llega a la misma significación (10%).

4.4.1.4. Variable: AVEPC “ % de avena que existe dentro de cada parcela ”.

En la gráfica n° 16 se presentan las medias de cada tratamiento con su mínima diferencia significativa.

Gráfica n° 16. Comparación de medias correspondiente a la variable AVEPC (5/10/94).



El análisis de varianza (tabla n° 16) indica que no existieron diferencias significativas entre los tratamientos.

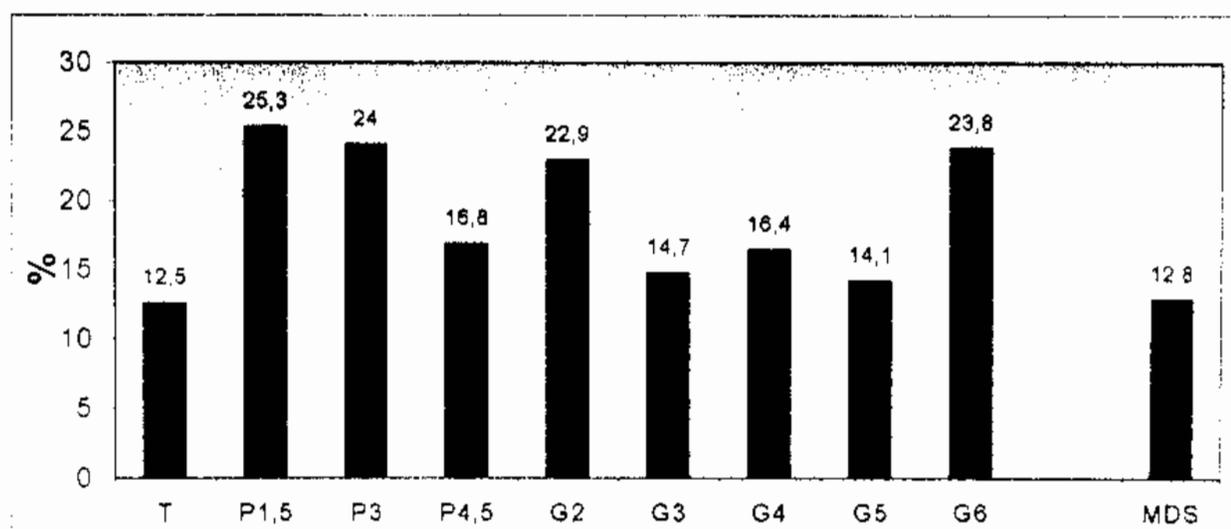
Tabla n° 16. Análisis de varianza y contrastes ortogonales correspondiente a la variable AVEPC, muestreo realizado el (5/10/94).

F. DE VAR.	G.L	S.C.	C.M.	F	Pr > F	
Bloque	2	701.18740741	350.59370370			
Tratamientos	8	530.80740741	66.35092593	1.06	0.43858	ns
<b>CONTRASTES</b>						
Herb vs t.	1	30.00115741	30.00115741	0.48	0.4997	ns
Glifo vs paraq.	1	73.89336111	73.89336111	1.17	0.2944	ns
Paraq 1,5 vs otr.	1	34.16888889	34.16888889	0.54	0.4717	ns
Paraq 3 vs 4,5	1	76.32666667	76.32666667	1.21	0.2869	ns
Glifo2 vs otr.	1	186.20816667	186.20816667	2.96	0.1046	ns
Glifo3 vs otr.	1	11.44694444	11.44694444	0.18	0.6753	ns
Glifo4 vs otr.	1	8.68055556	8.68055556	0.14	0.7151	ns
Glifo5 vs 6	1	110.08166667	110.08166667	1.75	0.2044	ns
Error	16	1006.24592593	62.89037037			
TOTAL	26					

#### 4.4.1.5. Variable: RGRAPC “ % de ray grass que existe dentro de cada parcela ”.

En la gráfica nº 17 se presentan las medias de cada tratamiento con su mínima diferencia significativa.

Gráfica nº 17. Comparación de medias correspondiente a la variable RGRAPC (5/10/94).



El análisis de varianza para la variable RGRAPC (tabla nº 17) indica que no existieron diferencias muy significativas entre los tratamientos.

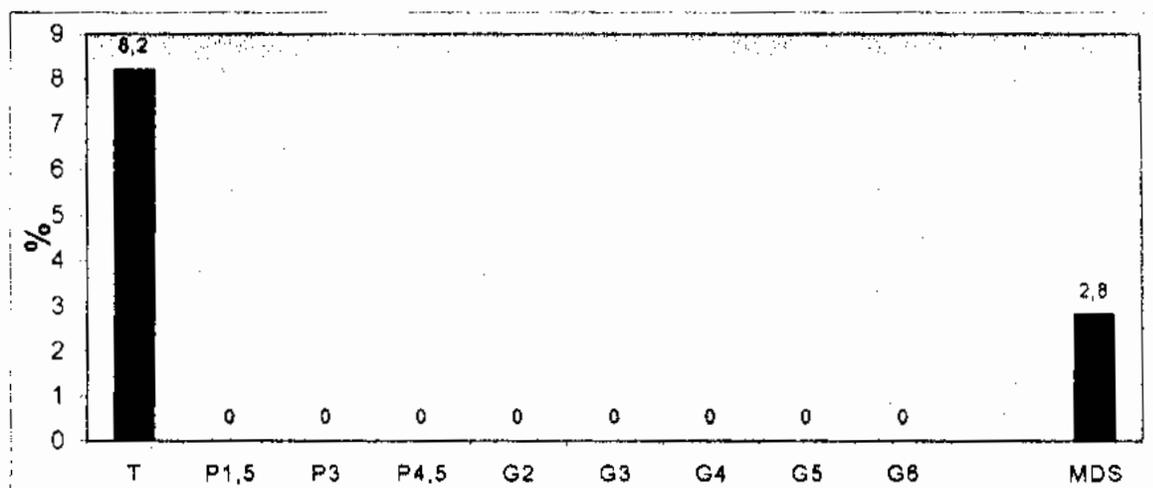
Tabla nº 17. Análisis de varianza y contrastes ortogonales correspondiente a la variable RGRAPC, muestreo realizado el (5/10/94 ).

F. DE VAR.	G.L	S.C.	C.M.	F	Pr > F	
Bloque	2	842.92278519	421.46139259			
Tratamientos	8	597.6564707	74.70705926	1.36	0.2832	ns
<b>CONTRASTES</b>						
Herb vs t.	1	139.45867407	139.45867407	2.55	0.1300	ns
Glifo vs paraq.	1	74.82048444	74.82048444	1.37	0.2595	ns
Paraq 1,5 vs otr.	1	48.67555556	48.67555556	0.89	0.3597	ns
Paraq 3 vs 4,5	1	77.76000000	77.76000000	1.42	0.2507	ns
Glifo2 vs otr.	1	76.02752667	76.02752667	1.39	0.2558	ns
Glifo3 vs otr.	1	26.453877778	26.453877778	0.48	0.4969	ns
Glifo4 vs otr.	1	12.93708889	12.93708889	0.24	0.6335	ns
Glifo5 vs 6	1	141.52326667	141.52326667	2.59	0.1274	ns
Error	16	875.85294815	54.74080926			
TOTAL	26					

4.4.1.6. Variable: OTROPC “ % de otras especies en la muestra diferentes de los plantados en este ensayo ”.

En la gráfica nº 18 se presentan las medias de cada tratamiento con su mínima diferencia significativa.

Gráfica n° 18. Comparación de medias correspondiente a la variable OTROPC (5/10/94).



En la tabla n° 18 se presenta el resultado del análisis de varianza y contrastes realizados para dicha variable. Se observan diferencias muy significativas entre los tratamientos y el testigo.

Tabla n° 18. Análisis de varianza y contrastes ortogonales correspondiente a la variable OTROPC, muestreo realizado el (5/10/94).

F. DE VAR.	G.L	S.C.	C.M.	F	Pr > F	
Bloque	2	5.35629630	2.67814815			
Tratamiento	8	177.85185185	22.23148148	8.30	0.0002	***
CONTRASTES						
Herb vs t.	1	177.85185185	177.85185185	66.41	0.0001	***
Glifo vs paraq.	1	0.00000000	0.00000000	0.00	1.0000	ns
Paraq 1,5 vs otr.	1	0.00000000	0.00000000	0.00	1.0000	ns
Paraq 3 vs 4,5	1	0.00000000	0.00000000	0.00	1.0000	ns
Glifo2 vs otr.	1	0.00000000	0.00000000	0.00	1.0000	ns
Glifo3 vs otr.	1	0.00000000	0.00000000	0.00	1.0000	ns
Glifo4 vs otr.	1	0.00000000	0.00000000	0.00	1.0000	ns
Glifo5 vs 6	1	0.00000000	0.00000000	0.00	1.0000	ns
Error	16	42.85037037	2.678148115			
TOTAL	26					

Los contrastes ortogonales entre las medias (tabla 18) indican que el único tratamiento que a ésta fecha presentaba una proporción identificable de otras especies era el testigo.

Hay que aclarar que al realizar el corte de las muestras, se dejó un rastrojo de 4 cm.

#### 4.4.2. Discusión de la acumulación de materia seca hasta el 5/10/94

La materia seca acumulada a la fecha es la repuesta a los diferentes métodos utilizados para obtener el control de tapiz natural.

A los efectos del análisis, se observa que al pasar de una siembra sobre un componente vivo ( testigo ), a una en la cual se realiza la aplicación de algún herbicida para disminuir el efecto de la competencia, las gramíneas sembradas consiguen capitalizar la mejora del ambiente.

La utilización del sistémico (Glifosato) elimina el tapiz natural en forma drástica, aumentando su efecto en función de la dosis, lo cual se traduce en mayor cantidad de materia seca por hectárea del verdeo. En el análisis se observa, en forma significativa, mayor cantidad de materia seca con el sistémico que con el desecante ( Paraquat ).

La menor cantidad de materia seca con 3 litros de Glifosato que con 2 litros, se la considera producto de error experimental.

Las relaciones o porcentajes de los componentes sembrados (avena-raygrass) no arrojan diferencias entre tratamientos.

En las muestras estudiadas no existían diferencias con los componentes OTROS de las diferentes parcelas, a no ser cuando se las comparaban con el testigo.

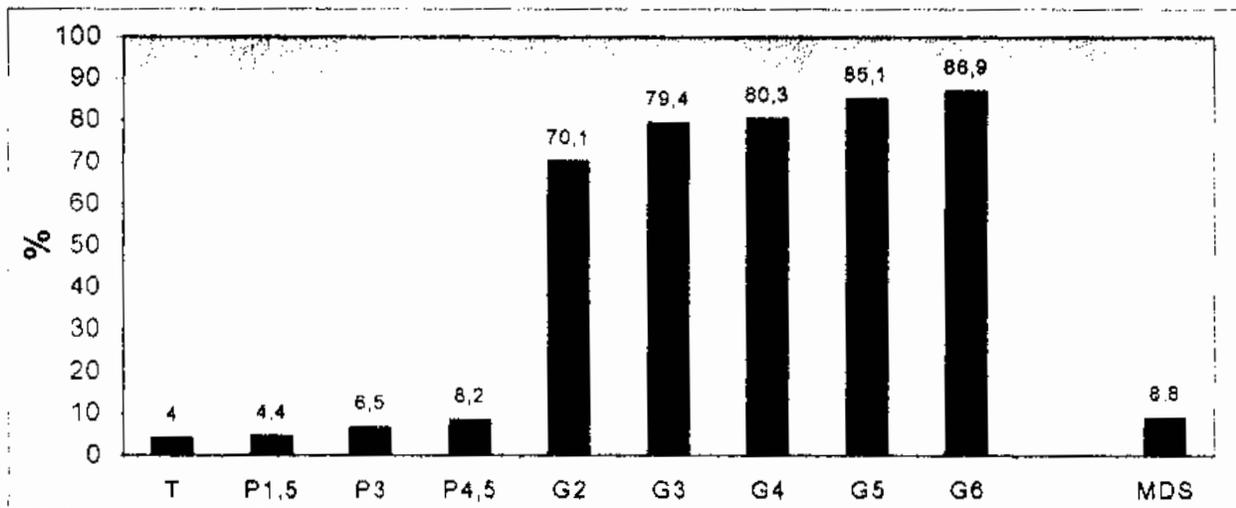
## 4.5. CUARTA LECTURA DE CONTROL DE TAPIZ REALIZADA EL (18/11/94)

### 4.5.1. Resultados y discusión

#### 4.5.1.1. Variable: SECO. “ % de material seco que existe dentro de cada parcela”.

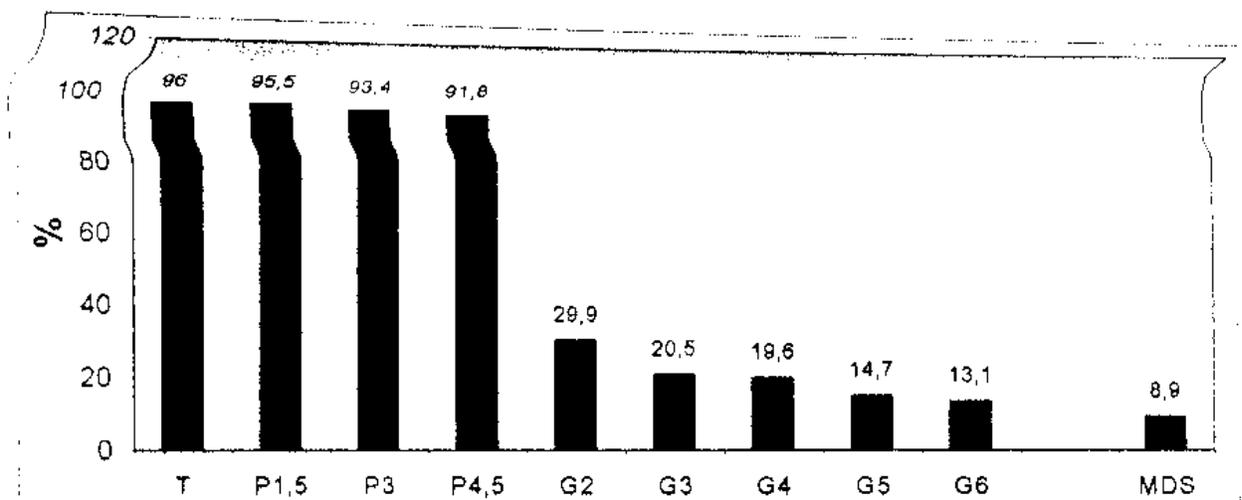
En la gráfica n° 19 se presentan las medias de cada tratamiento con su mínima diferencia significativa.

Gráfica n° 19. Comparación de medias correspondiente a la variable SECO de la cuarta lectura de control de tapiz realizada el (18/11/94).



Obviamente, el área cubierta por las plantas verdes es el complemento hasta el 100% de SECO, dichas plantas ya no son mayoritariamente las que se habían sembrado sino que pertenecen al germoplasma existente y muestran mayor recuperación cuanto menos agresivo el tratamiento de control y consecuentemente, menor es el crecimiento y competencia del verdeo.

Gráfica n° 20 . Comparación de medias correspondiente a la variable VERDET de la cuarta lectura de control de tapiz realizada el (18/11/94).



El análisis de varianza (tabla nº 19 ) indica que existen diferencias muy significativas entre los tratamientos.

Tabla nº 19. Análisis de varianza y contrastes ortogonales correspondiente a la variable SECO de la cuarta lectura de control de tapiz realizada el (18/11/94 )

F. DE VAR.	G.L	S.C.	C.M.	F	Pr > F	
Bloque	2	87.41629630	43.70814815			
Tratamientos	8	37626.85185185	4703.35648148	180.64	0.0001	***
CONTRASTES						
Herb vs t.	1	6300.72018519	6300.72018519	241.99	0.0001	***
Glifo vs paraq.	1	30791.40100000	30791.40100000	1182.61	0.0001	***
Paraq 1,5 vs otr.	1	17.40500000	17.40500000	0.67	0.4256	ns
Paraq 3 vs 4,5	1	4.33500000	4.33500000	0.17	0.6887	ns
Glifo2 vs otr.	1	394.24066667	394.24066667	15.14	0.0013	***
Glifo3 vs otr.	1	49.46777778	49.46777778	1.90	0.1871	ns
Glifo4 vs otr.	1	64.60055556	64.60055556	2.48	0.1348	ns
Glifo5 vs 6	1	4.68166667	4.68166667	0.18	0.6772	ns
Error	16	416.59037037	26.03689815			
TOTAL	26					

Los contrastes ortogonales entre las medias (tabla nº 19) indican que:

Al 0.0001 de significación, el promedio del uso de los herbicidas a todas las dosis dio mas % de seco que el testigo sin herbicida.

Al 0.0001 de significación, el promedio de los Glifosatos fue mayor al de los Paraquat.

Al 0.0013 de significación, Glifosato 2 litros tuvo menor % de seco que los otros tratamientos con Glifosato.

La naturaleza de ambos principios activos producen en el corto y a largo plazo, modificaciones en la cobertura natural. Mientras que uno tiende a eliminar en forma más permanente la vegetación nativa en función de las dosis utilizadas, el otro suprime en forma temporaria la capa superficial viva.

Esta diferente forma de acción de ambos productos condiciona la estrategia de utilización.

## 5. CONCLUSIONES

Los resultados que se obtuvieron pertenecen a un solo año. De todos modos se puede afirmar que la siembra directa de verdes de invierno es posible de realizar con buenos aportes de materia seca, siempre y cuando se elimine en forma temporaria o total la competencia causada por el campo natural.

El hecho de la eliminación del tapiz natural con un herbicida, elimina en diferentes grados la competencia con el cultivo.

En todas las lecturas de control de tapiz, se demostró que el uso de cualquier principio activo significa obtener diferencias significativas contra el testigo sin control químico.

En la acumulación de materia seca se observa que la producción fue superior en los tratamientos con herbicida y entre estos, fue mayor cuando se usó Glifosato y tendió a aumentar con la dosis.

A medida que aumenta el nivel de control, en función de las dosis aplicadas de ambos herbicidas, se consigue un mejor desarrollo y macollamiento de las gramíneas sembradas. Esto significa que las especies implantadas lograron capitalizar la mejora del ambiente.

En el caso del Paraquat el tapiz se reconstituyó nuevamente y no se comprometió, por lo menos a corto plazo, la viabilidad del campo original.

En función de la forma en que actúan ambos principios activos, las estrategias en cuanto a la utilización de los mismos, son diferentes.

A los efectos de hacer un uso eficiente del Paraquat, se debe aplicar el producto, muy próximo a la siembra de tal manera que se pueda aprovechar al máximo el período en que la vegetación se encuentra deprimida.

Para la utilización del Glifosato, lo correcto es aplicar el herbicida y esperar alrededor de 30 días ( esto se puede afirmar en función de otros trabajos similares que existen relacionados al control de campo natural ), de tal manera que el principio activo pueda traslocarse y permitir su máximo efecto y se produzca descomposición del material vegetal muerto para recién sembrar.

## 6. RESUMEN

La siembra directa se la reconoce como otra técnica más para implantar pasturas; Constituye un método para emprender mejoramientos extensivos en los campos naturales. Durante el año 1994 se realizó un ensayo de siembra directa de verdeos de invierno sobre campo natural de suelos arenosos de Tacuarembó (R.O.U.). El objetivo de esta investigación fue conocer el efecto de diferentes herbicidas y dosis aplicada, para una aceptable instalación y producción de los verdeos plantados con siembra directa y sobre la recuperación posterior del tapiz, comparandolas contra el no aplicar herbicidas controlando el tapiz solamente con pastoreo. Los herbicidas fueron GLIFOSATO como sistémico y PARAQUAT como desecante de la parte aérea de la planta. Las gramíneas sembradas fueron: Avena mora ( Avena strigosa ) y Raigrás ( Lolium multiflorum ) sobre un suelo Luvisol Ocrico Típico perteneciente a la Unidad Tacuarembó. El diseño experimental fue en bloques al azar con tres repeticiones. El análisis estadístico implicó la realización del análisis de varianza y contrastes ortogonales de medias para todas las determinaciones, tanto de control de tapiz como de producción de materia seca. Los tratamientos fueron 9: un testigo sin herbicida, tres dosis de Paraquat como desecante (1,5 3 y 4,5 lts/ha), y cinco de Glifosato como sistémico (2 3 4 5 y 6 lts/ha). La aplicación de los herbicidas fue realizada el 20 de mayo de 1994. La siembra de 120 kg/ha avena mora y 15 kg de raigrás con 200 kg/ha de 20-40-40-0 de fertilizante basal se realizó el 27 de mayo y la refertilización con 180 kg/ha de urea (46-0-0) el 27 de junio. Se realizaron 4 lecturas de control de tapiz evaluando los porcentajes de vegetación seca y verde, y se realizó un corte en primavera para la producción de materia seca y su composición botánica. El hecho de la eliminación del tapiz natural con un herbicida, elimina en diferentes grados la competencia con el cultivo. En todas las lecturas de control de tapiz se observó que con cualquier herbicida de los usados en este ensayo se obtuvieron diferencias significativas contra el testigo sin control químico. La acción del desecante es inmediata, es decir elimina rápidamente la parte aérea del tapiz natural, mientras que con el sistémico ese período se encuentra entre 20 y 30 días. A medida que aumentan las dosis aplicadas de ambos herbicidas, se consigue un mejor desarrollo y macollamiento de las gramíneas sembradas. En el caso del Glifosato, a medida que son mayores las dosis utilizadas, mayor es la producción de materia seca del verdeo. Al finalizar los ciclos de las gramíneas sembradas, se observó que donde se aplicó el Paraquat el tapiz se había reconstituido nuevamente, por lo menos a corto plazo, mientras que con el Glifosato la recuperación del tapiz era escasa en cantidad y diversidad, agravándose al aumentar las dosis de dicho herbicida.

## 7. SUMMARY

The no-tillage is recognized as another technique to implant pastures; it constitutes a method to undertake extensive improvements in the natural fields. During the year 1994 was carried out a no-tillage trial of winter annual pastures on natural field of sandy soils of Tacuarembó (R.O.U.). The purpose of this investigation was to know the effect of different herbicides and applied dose, for an acceptable installation and production of the winter annual crops planted with no-tillage and on the later recovery of the natural pasture, comparing them against not applying herbicides only controlling the natural pasture with grazing. The herbicides were GLIPHOSATE like systemic and PARAQUAT as dryer of the air part of the plant. The grasses ones sowed they were: Black oat (*Avena strigosa*) and Ryegrass (*Lolium multiflorum*) on a soil Luvisol Typical Ocrico belonging to the Unit Tacuarembó. The experimental design was completely randomized blocks with three repetitions. The statistical analysis implied the realization of the analysis of variance and contrasts orthogonals of the average for all the determinations, so much of natural pasture control as of production of dry matter. The treatments were 9: a witness without herbicide, three dose of Paraquat as dryer (1,5 3 and 4,5 lts/ha), and five of Glyphosate as systemic (2 3 4 5 and 6 lts/ha). The application of the herbicides was carried out May 20 1994. The sowing of 120 kg/ha of oat and 15 kg of ryegrass with 200 kg/ha of 20-40-40-0 of basal fertilizer was carried out May 27 and the refertilization with 180 kg/ha of urea (46-0-0) June 27. They were carried out 4 readings of natural pasture control evaluating the percentages of dry and green vegetation, and it was carried out a cut in spring for the production of dry matter and their botanical composition. The fact of the elimination of the natural pasture with a herbicide, eliminates in different degrees the competition with the cultivation. In all the readings of natural pasture control it was observed that with any herbicide of those used in this trial significant differences were obtained against the witness without chemical control. The action of dryer is immediate, that is to say it eliminates the air part of the natural pasture quickly, while with the systemic one that period is between 20 and 30 days. As the applied doses of both herbicides increase, it is obtain a better development and tillering of the gramineous sewn. In the case of the Glyphosate, the higher is the doses used, the more production of dry matter of the winter annual crops is obtained. In conclusion the sowed cycles of the grasses was observed that where the Paraquat was applied the natural pasture had been developed again, at least in short term, while with the Glyphosate the recovery of the natural pasture was scarce in quantity and diversity, being increased when increasing the doses of this herbicide.

## 8. BIBLIOGRAFIA

ALIZADEH, H.M.; PRESTON, C.; POWLES, S.B. 1998. Paraquat-resistant biotypes of *Hordeum glaucum* from zero-tillage wheat. *Weed-Research-Oxford* 38(2): 139-142. Tomado de: CAB Abstract 1996-1998 /7.

BAYCE ,D.; CALDEIRO, E y PUPPO, E. 1984. Siembra de gramíneas nativas sobre el tapiz. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 235p.

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.

BERRETA, E.J. 1981. Amélioration des parcours des Causses par le sursemis. These Docteur-Ingénieur en Ecologie Générale et Appliquée option Ecologie Terrestre. Montpellier, Francia, Université des Sciences et Techniques du Languedoc. 241 p.

\_\_\_\_\_ y FORMOSO, D. 1983. Uso de herbicidas para el mejoramiento del campo natural. In Reunion Técnica de la Facultad de Agronomía ( 6ª, 1983, Montevideo ) Resúmenes. Montevideo, p. 87

CARAMBULA, M. 1977. Producción y manejo de pasturas sembradas. Montevideo, Hemisferio Sur. 464p. ( Colección Ciencias Agropecuarias nº 11 ).

\_\_\_\_\_. 1994. Actualización de información tecnológica en producción extensiva. In Pasturas y producción animal en áreas de ganadería extensiva. INIA. Serie Técnica nº 13. 7-11.

\_\_\_\_\_. 1998. Pasturas naturales mejoradas. Montevideo, Hemisferio Sur. 523 p.

- CARRASCO, C.W. 1983. Labranza cero. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía.
- CAVALHEIRO, A. T. 1997. Sobre-semeadura de Aveia ( *Avena strigosa* ) com Azevém ( *Lolium multiflorum* ) em campo natural com e sem o uso de herbicida [http://www.ufsm.br/index\\_pesquisa.html](http://www.ufsm.br/index_pesquisa.html)
- CHARLES, A.H. 1962. Pasture establishment by surface sowing methods. *Herbage Abstracts*. 32 ( 3 ): 176-181.
- CULLEN, N. A. 1966. Pasture establishment on unploughable hill country in New Zealand; factors influencing establishment of oversown grasses and clovers. In *International Grassland Congress ( 10 th , 1981, Helsinki ) Papers*. Helsinki. Section 4 Paper nº 10 pp. 841-855.
- DAVIES, W y DAVIES, J. 1981. Varying the time of spraying with Paraquat of Glyphosate before direct drilling of grass and clover seeds with and without calcium peroxide. *Grass and forage science*. 36: 65-69
- DOWLING, P. M.; CLEMENS, R. J and MC. MILLAN, J. R. 1968. Establishment of pastures on non arable sites. *Australian Grassland Conference v.1*.
- FERENCZI, M. E.; JAURENA, M. A.; LABANDERA, C. M. 1997. Establecimiento y producción inicial de mejoramiento de campo realizados en cobertura y siembra directa, con diferentes tipos y dosis de herbicida. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía.
- GARCIA, A y LOPEZ, E. 1985. Comparación de técnicas introducción de Lotus ( *Lotus Corniculatos L.* ) en el tapiz natural y su efecto en la velocidad de crecimiento de corderos. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 2pp.

- HOLMES, W. 1980. Grass. Its production and utilization. Ed. W. Holmes. Brit. Grass. Soc. Blackwell Scientific Publication pp 125-173.
- LA PAZ, A.; PEREZ, M y ROBATTO, R. 1994. Implementación de especies sembradas en cobertura sobre basalto. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 148p.
- MARTINO, D. 1994. Agricultura sostenible y siembra directa. INIA La Estanzuela. Serie Técnica n° 50. 29p.
- \_\_\_\_\_. 1995. El herbicida Glifosato; su manejo más allá de la dosis por hectárea. INIA La Estanzuela. Serie Técnica n° 61. 26p.
- MODERNEI, R. 1996. Guía uruguaya para la protección y fertilización vegetal. Montevideo, Sata. 357p.
- MORGAN, P.D. 1999. Paraquat and Diquat. Paraquat and diquat are identified chemically as dipyrilids.  
<http://www.altavista.com/cgi-bin/query?pg=q&kl=XX&q=paraquat>
- PEREZ, E.; GARCIA, F. 1993. Manejo de suelos arenosos en Tacuarembó. INIA. Serie Técnica n° 33. 22 p.
- PHILIPS, R.E.; PHILIPS, S.H. 1986. Agricultura sin laboreo; principios y aplicaciones. Barcelona, Bellaterra. 316.
- PHILIPS, S.H.; YOUNG, H.M. 1979. Agricultura sin laboreo; labranza cero. Montevideo, Hemisferio Sur. 223p.
- PUONG, B. 1997. A study of the herbicide Paraquat.  
<http://babelfish.altavista.com/cgi-bin/translate>

SPANGENBERG, G. 1944. Tierras y pastos. Revista de la Facultad de Agronomía ( Uruguay ). ( 16 ):71-93.

SPRANKLE, P.; MEGGITT, W. F y PENNER, D. 1975. Absortion, action, and translocation of Glyphosate. Weed Science. 23 ( 1 ): 38-41.