



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

“Trabajo Final presentado  
para optar al Grado de Ingeniero Agrónomo”

**EFFECTOS DE COMPETENCIA Y SALINIDAD SOBRE EL  
ESTABLECIMIENTO DE GRAMA RHODES**

**Alumno: Pellejero Matías**

**DNI: 32438871**

**Director: Prof. Américo Degioanni**

**Río Cuarto - Córdoba**

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

**CERTIFICADO DE APROBACION**

**Título del Trabajo Final: Efecto de competencia y salinidad sobre el establecimiento de Grama rhodes**

**Autor: Pellejero, Matías**

**DNI: 32438871**

**Director: Degioanni, Américo**

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

**(Nombres)**

-----  
-----  
-----

**Fecha de Presentación: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_**

**Aprobado por Secretaría Académica: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_**

-----  
**Secretario Académico**

## **Índice General:**

<b>I.</b>	Resumen	VII
<b>II.</b>	Summary	VIII
<b>III.</b>	Presentación	1
<b>IV.</b>	Antecedentes	3
	<b>i.</b> La Salinidad del suelo	3
	<b>ii.</b> La salinidad en el proceso de germinación	4
<b>V.</b>	Hipótesis y Objetivos	7
<b>VI.</b>	Materiales y Métodos	8
	<b>i.</b> Área de trabajo	8
	<b>ii.</b> Tratamiento y Diseña experimental	8
	<b>iii.</b> Variables a medir	9
<b>VII.</b>	Resultados	11
	1. Análisis de precipitaciones	11
	2. Cobertura Superficial	12
	3. Salinidad del horizonte superficial previo a la siembra	12
	4. Porcentaje de cobertura de pelo de chanco en función del control químico	13
	5. Porcentaje de cobertura de pelo de chanco en relación al laboreo	14
	6. Laboreo vs Salinidad de la cama de siembra	14
	7. Relación cobertura con y sin control químico sobre la Cond. eléctrica	15
	8. Efecto combinado de los tratamientos Laboreo y Control Químico de la Cobertura sobre la salinidad de la cama de siembra	16
	<b>i.</b> Relación Laboreado-N° de Plantas establecidas	17
	<b>ii.</b> Relación tratamiento químico de la cobertura-N° de plantas establecidas	17
		III

9. Síntesis de Resultados	19
<b>VIII.</b> Conclusiones	21
<b>IX.</b> Limitaciones y Hallazgos del Trabajo	21
<b>X.</b> Bibliografía	22

## **Índice de Gráficos:**

<b>Grafico 1:</b> Precipitaciones y actividades realizadas durante el periodo experimental.	11
<b>Grafico 2:</b> Relación entre el porcentaje de cobertura de <i>Distichlis spicata</i> sin aplicación de Glifosato (%) y conductividad eléctrica (dS/m), del suelo.	16
<b>Grafico 3:</b> Relación entre el porcentaje de cobertura de <i>Distichlis spicata</i> con aplicación de Glifosato (%) y conductividad eléctrica (dS/m), del suelo.	16
<b>Gráficos 4:</b> Efecto del laboreo sobre el número de plantas establecidas.de Grama rhodes.	17
<b>Grafico 5:</b> Relación entre Cobertura vegetal tratada (%) y número de plantas de Grama rhodes logradas.	18
<b>Grafico 6:</b> Efecto de la interacción tratamientos - Salinidad de la cama de siembra.	19
<b>Grafico 7:</b> Efecto de la interacción tratamientos - número de plantas logradas.	20

## Índice de Tablas:

<b>Esquema:</b> Esquema de parcelas donde se realizaran los tratamientos	8
<b>Tabla 2:</b> Cobertura promedio de cada una de las parcelas bajo estudio.	12
<b>Tabla 3:</b> $CE_{ES}$ del horizonte A a dos profundidades (dS/m) previo a la siembra.	13
<b>Tabla 4:</b> Porcentaje de cobertura de pelo de chanco en función del control químico.	13
<b>Tabla 5:</b> Porcentaje de cobertura de pelo de chanco en función del laboreo.	14
<b>Tabla 6:</b> Efecto de la labranza vertical sobre la $CE_{ES}$	15
<b>Tabla 7:</b> Efecto de la aplicación de Glifosato sobre la $CE_{ES}$ de la cama de siembra.	15
<b>Tabla 8:</b> Efecto de los tratamientos con y sin Glifosato sobre el N° de plantas logrado.	18

## I. **Resumen:**

El éxito en la implantación de una pastura se inicia con la siembra de semillas de alto poder germinativo y el establecimiento de un elevado número de plantas en una cama de siembra apropiada. Los suelos salinos presentan condiciones adversas para la implantación de una pastura, aún aquellas especies tolerantes a la salinidad como Grama rhodes.

Los objetivos de este trabajo son evaluar el efecto de técnicas de labranza vertical y aplicación de herbicidas para mejorar las condiciones de salinidad de la cama de siembra y competencia de vegetación natural para el logro de una implantación exitosa de una pastura de Grama rhodes.

La experiencia se llevó a cabo en el establecimiento “La Maruja” en La Cautiva (Córdoba). Sobre un suelos salino (Natrálbol típico) y con un 50 % de cobertura de Pelo de Chanco como vegetación natural, se instaló un ensayo en bloques completamente aleatorizados con los siguientes tratamientos: labranza vertical, aplicación de glifosato (Ds), labranza vertical sin glifosato y testigos.

Se midió la conductividad eléctrica de la cama de siembra, la cobertura de pelo de chanco y el número de plantas de Grama rhodes establecidas.

Los resultados muestran que no existe diferencia significativa ( $p>0,05$ ), sobre la cobertura de pelo de chanco tanto por efecto de la aplicación de glifosato y de la labranza vertical. En cuanto a la salinidad de la cama de siembra la labranza vertical produjo una disminución significativa ( $p<0,05$ ), mientras que el tratamiento de la cobertura de pelo de chanco con glifosato no produjo ningún efecto sobre la cobertura ( $p>0,05$ ).

En relación al número de plantas de Grama rhodes establecida, si bien la labranza vertical redujo la salinidad de la cama de siembra esta no se reflejó en un aumento significativo ( $p>0,05$ ), del número plantas logradas. Por su parte el tratamiento con herbicida presentaron diferencias significativas ( $p<0,05$ ), en el número de plantas logradas.

Se concluye que para el logro de una pastura exitosa en condiciones como las experimentales de este trabajo es efectivo disminuir la competencia que la vegetación nativa hace al establecimiento de plántulas de Grama rhodes.

## II. Summary:

Success in planting pasture begins with the sowing germinative power seeds, and with the setting up of a big amount of plants on harrowed soil. Salty soils bring adverse conditions for pasture planting, even those species which are tolerant to salinity as Rhodes grass.

The aim of this work is to evaluate the effect of vertical farming techniques and herbicide application to improve salinity conditions in harrowed soil, and how natural vegetation competes with the planting of Rhodes grass.

The project was carried out at “La Maruja Farm”, located in La Cautiva, Cordoba. On salty soil (Natrálbol típico) with 50% of the soil covered with natural vegetation (Pelo de Chanco), a sample was installed on blocks completely randomized with the following treatments: vertical farming, application of glyphosate (Ds), vertical farming + glyphosate and original pattern.

Electric conductivity, the “Pelo de chanco” cover and the amount of Rhodes grass was measured on harrowed soil.

Results show that there is no significant difference ( $p>0,05$ ) on the “Pelo de chanco” cover for the application of glyphosate and vertical farming. Respecting the salinity of the harrowed soil, vertical farming generated a significant reduction ( $p<0,05$ ), whereas the “Pelo de chanco” with glyphosate treatment did not produce any effect on the soil cover ( $p>0,05$ ).

As for the amount of Rhodes grass plants established, although vertical farming reduced salinity on the harrowed soil, this was not reflected on the significant increase ( $p>0,05$ ) of plants achieved. On its behalf, the treatment with herbicides showed a significant difference ( $p<0,05$ ) on the amount of plants achieved.

As a conclusion, in order to achieve a successful pasture as the ones experienced on this project, it is efficacious to decrease the competition the native vegetation does to the application of seedling Rhodes grass.



### III. **Presentación:**

El suelo es un cuerpo natural, formado por un conjunto de elementos sólidos líquidos y gaseosos, que interactúan entre si y están en constante intercambio con el medio que lo rodea, por consiguiente, es un sistema abierto ya que intercambia materia y energía con su entorno (Bricchi y Degioanni, 2006) y cumple funciones ecosistémicas o sociales relevantes.

Una de las funciones ecosistémicas del suelo es ser un “acumulador y reciclador de agua, calor, gases y nutrientes que permiten el crecimiento y desarrollo de organismos vivos.”

Cuando al suelo se lo utiliza junto con el capital de trabajo para la producción de alimentos -tanto humanos como animales, fibras, maderas o bioenergía, su función básica es proveer un espacio adecuado para la germinación, crecimiento de las raíces y suministro de calor, agua, oxígeno y nutrientes requeridos por los cultivos (Bricchi y Degioanni, 2006).

En determinadas situaciones esta función se ve condicionada por limitaciones que presenta el suelo para la germinación, crecimiento y desarrollo de los cultivos. Una de estas limitaciones es la presencia de condiciones salino-sódicas de los suelos.

Se denomina suelos salinos a aquellos que presentan una acumulación de sales más solubles que el yeso, suficiente como para interferir en el crecimiento de la mayoría de los cultivos y otras plantas. Por su parte se denomina suelos sódicos, a aquellos que contienen suficiente sodio intercambiable que altera propiedades físicas, físico-químicas y químicas y que afectan adversamente el rendimiento de los cultivos (Berardo et al., 2008). Aquellos suelos que presentan una combinación de ambas características son denominados suelos salino-sódicos.

Se considera suelos salinos a aquellos suelos con niveles superiores a 0,15% de sales solubles y una conductividad del extracto de saturación superior a 4 mmhos/cm a 25°C (Ibañez, 2008), aunque actualmente con 2 mmhos/cm ya se consideran salinos (Montico, 2006).

Argentina es el tercer país con mayor superficie afectada con problemas de sales y sodio del mundo, dentro de la Pampa Deprimida, el oeste Bonaerense, oeste Pampeano, sureste de Córdoba, este Santafesino y los Bajos Submeridionales, son extensas áreas las cuales son afectadas por sales. Solamente el centro-sur de la provincia de Córdoba cuenta con aproximadamente 1.700.000 has de suelos halo-hidromórficos, lo que representa más de un 25% del total de la superficie con altas concentraciones salinas (principalmente sódicas), las cuales conducen a una desagregación del suelo con la consecuente pérdida de estructura y materia orgánica. (Bertram, 2011).

El rendimiento de biomasa en estos ambientes se ve muy limitada, siendo las especies vegetales que más se adaptan “pelo de chanco” (*Distichlis spicata*), “salicornia” (*Salicornia sp.*) y en el mejor de los casos “gramón” (*Cynodon dactylon*) (Garciandia, 2010).

El rendimiento promedio de estos ambientes es de 600 a 2000 kg MS/ha año, con una calidad nutricional forrajera muy deficiente (Peman, 2010).

Teniendo en cuenta la cantidad de hectáreas afectadas a estas condiciones de baja productividad y el creciente desplazamiento de la ganadería a zonas más marginales, surge la necesidad de aumentar la producción de estas áreas mediante la implantación de especies vegetales de mejor aporte de biomasa y calidad nutricional y que sean capaces de adaptarse a tales condiciones contribuyendo así a mejorar la condición físico-químicas de estos suelos. En tal sentido, *Chloris gayana* (Gramma rhodes), es una gramínea con gran potencial de rendimiento en estos tipos de suelos (Garciandia, 2010) pero, como todo cultivo, la primera etapa crítica es la implantación, situación que se propone evaluar en este trabajo, en condiciones de suelos con cama de siembra salina.

#### IV. **Antecedentes:**

La implantación de una pastura puede diferenciarse en dos etapas: a-) Establecimiento temprano y b-) el establecimiento tardío.

El establecimiento temprano es considerado el periodo desde que emerge la plántula hasta que deja de depender de las reservas de la semilla y sobrevive por sí sola. Otra forma de evaluar el establecimiento temprano es cuando cada individuo -planta- comienza a macollar, es decir que puede generar otro individuo. Por su parte, cuando nos estamos refiriendo al establecimiento tardío, nos estamos refiriendo al tiempo que transcurre desde la emergencia hasta la primera acumulación de biomasa aprovechable ó hasta que la pastura esté cerca de interceptar el 95% de la radiación fotosintéticamente activa (RFAi), que por lo general son 2 meses aproximadamente.<sup>1</sup>

En suelos salinos–alcalinos es importante conocer la dinámica de sales en el perfil para luego relacionarlo con los procesos de germinación y establecimiento de la plántula y planta adulta y establecer pautas tecnológicas para mejorar la eficiencia de implantación.

- LA SALINIZACION DEL SUELO.

La salinización, de un suelo ocurre por el aporte desde una fuente de sales. La principal fuente de sales en los suelos de la región sur de Córdoba es la existencia de una napa freática somera y salina. La freática, se va cargando de sales desde la zonas topográficamente altas para llegar a las zonas bajas con una proximidad suficientemente cercana a la superficie como para salinizar el suelo (Principi, 1998).

El ascenso de la napa como se dijo anteriormente se debe a recargas locales por efecto de las precipitaciones y escurrimiento de otras áreas, mientras que el descenso de la misma es debido a la evapotranspiración. (Cisneros et al., 1998). Debe tenerse en cuenta la profundidad crítica de la misma. Este concepto, se refiere aquella profundidad a la cual el ascenso capilar de las sales disueltas en ella, llega hasta la superficie con una intensidad tal que provoca su salinización. Como es sabido, la altura de esta zona capilar es inversamente proporcional a la granulometría de la zona afectada del perfil. En suelos de textura media (franco-arenosos), esta zona puede alcanzar alturas de alrededor de un metro. Por ello, en suelos donde la capa freática se mueve libremente, pues no poseen horizontes Bt fuertemente arcillosos, la probabilidad de

---

<sup>1</sup> Bertram. 2010, comunicación personal.

que las sales alcancen los horizontes superficiales donde están las raíces depende de la profundidad crítica de la capa freática.

El otro factor a tener en cuenta en la salinización de un suelo es la cantidad de sales de la napa freática y su composición química. La concentración del ión sodio afecta el estado físico del suelo cuando éste pasa al estado intercambiable. Este elemento dispersa las partículas coloidales (arcilla-humus) desestabilizando e impidiendo la formación de estructura, disminuyendo la meso y macroporosidad del suelo todo lo cual, afecta la infiltración y redistribución del agua, la circulación del aire, penetración de las raíces y la asimilación de nutrientes por parte de las plantas (Principi, 1998).

Las sales disueltas se mueven junto al agua del suelo por flujo masal. El movimiento más importante y que lleva las sales desde la napa a la superficie se denomina ascenso capilar, éste está regulado por la evapotranspiración (demanda atmosférica) y la profundidad crítica. La disminución del contenido salino de los suelos ocurre por el proceso inverso a la salinización: el agua que percola en el perfil, lixivia las sales nuevamente a la capa freática -excepto el sodio de cambio. Por consiguiente, las tecnologías de manejo de suelos salinos aconsejan: disminuir la evaporación (para evitar la concentración de las sales en superficie) y aumentar la percolación (para favorecer el lixiviado de sales solubles) (Cisneros et al., 1998).

- LA SALINIDAD EN EL PROCESO DE GERMINACION

La presencia de sales en el perfil y particularmente en la superficie del suelo genera efectos de estrés salino sobre los cultivos. Estos efectos son tres tipos: a) efecto osmótico, b) efecto nutricional, c) efecto tóxico.

a) Efecto Osmótico: La concentración de sales solubles eleva la presión osmótica de la solución del suelo. Hay que tener en cuenta que el agua tiende a pasar de las soluciones menos concentradas a las más concentradas, con el fin de tener las mismas presiones osmóticas.

Cuando la concentración salina de la solución salina del suelo es superior a la del jugo celular de las plantas, el agua de las planta tenderá a salir hacia la solución del suelo. En los medios salinos, aunque la humedad sea elevada, las plantas sufren estrés hídrico, se secan y acaban muriendo (Goodin, 1977).

b) Efecto Nutricional: Pueden ser considerados cuando el vegetal tiene problemas para absorber ciertos iones esenciales (nutrientes) en presencia de elevadas cantidades de sales solubles en el suelo (Ochoa, 1994).

c) Efecto tóxico: Está dado, principalmente, por ciertos iones como Cl y Na<sup>+</sup>. (Ochoa, 1994).

Estos factores interaccionan con otros factores del medio, incrementando o aminorando el efecto nocivo de las sales sobre las etapas: germinación, establecimiento de plántulas o planta madura.

En el proceso de germinación, las semillas tienen diferentes niveles de hidratación, debajo de los cuales los procesos fisiológicos de germinación son deprimidos o suprimidos (Koller and Hadas, 1982).

La germinación en suelos con bajo contenido hídrico o alto potencial agua es limitada, por la reducida entrada de agua en la semilla, principalmente cuando el contacto suelo-semilla es muy pobre. La absorción de iones por la semilla puede provocar el descenso de su propio potencial osmótico y facilitar la hidratación, ya que habrá un gradiente de potencial entre suelo y semilla, aunque también es posible que la absorción de iones pueda interferir la germinación, siendo este estado muy variable con la especie y las sales presentes en el suelo (Ochoa, 1994).

En cuanto a *Chloris gayana* Kunth “Gramma rhodes”, Bertram (2009) reporta que esta especie vegeta en condiciones de pH de 9.54 – 9.44 con una conductividad eléctrica (CE), de 7,96 dS.m<sup>-1</sup> a 12,05 dS.m<sup>-1</sup> respectivamente y un PSI de 53 – 64%, obteniendo en estas condiciones producciones de 1400 g MS/ m<sup>2</sup> en el ciclo de crecimiento.

En cuanto a la germinación de *Chloris gayana*, Priano y Pilatti (1989), llevaron adelante una experiencia en invernáculo donde se midió la variación -en porcentaje- de germinación, encontrándose que valores de CE entre 2 y 20 dSm<sup>-1</sup> afectan de manera progresiva la germinación de *Chloris gayana*, siendo esta la menos tolerante en la etapa de germinación seguida en orden de tolerancia por: *Melilotus alba*, *Elytrigia scabrifolia* y *Elytrigia elongata*. Valores de 2 dSm<sup>-1</sup> permiten una germinación del 85 al 100 % de las semillas de *Chloris gayana* o *Elytrigia elongata*, respectivamente. Mientras que valores de 20 dSm<sup>-1</sup> permiten la germinación del 0 y 60% para las dos especies antes mencionadas.

Otro de los parámetros medidos en esta experiencia fue la producción de biomasa ante distintos niveles de CE, registrando un valor relativo de 10 dSm<sup>-1</sup> a partir del cual comienzan a registrarse disminuciones en la producción del orden del 24% al 44% según el cultivo, siendo *Melilotus alba* quien ocupa el primer lugar con un cese en la producción con valores de 17 dSm<sup>-1</sup>, *Chloris gayana* el segundo en orden decreciente cesando su producción en 22 dSm<sup>-1</sup>, por su parte *Elytrigia scabrifolia* con un valor de 24 dSm<sup>-1</sup> y *Elytrigia elongata* por encima de los 30 dSm<sup>-1</sup>.

De acuerdo a los resultados de Priano y Pilatti (1989), Grama rhodes es una especie sensible a condiciones salinas en la germinación por lo que constituye un problema a la hora de alcanzar alta eficiencia de implantación. Por otro lado, la salinidad de la cama de siembra se puede disminuir mediante técnicas de laboreo o manejo de la cobertura superficial. Combinar técnicas de manejo del suelo y del pastizal para mejorar las condiciones de germinación de especies forrajeras constituye el problema a investigar en este trabajo. A los fines de orientar la formulación de las hipótesis se plantean las siguientes preguntas ¿Cuál es la salinidad de la cama de siembra que limita la germinación de la Grama rhodes? ¿Hay que ayudar al lavado de sales para favorecer la germinación? ¿El pastizal de “pelo de chancho” (*Distichlis spicata*), es un impedimento para la germinación de las semillas y posterior establecimiento de la plántula? ¿El laboreo vertical previo a la siembra, disminuirá el contenido salino en superficie? ¿La aplicación de un herbicida de cobertura total mejorará la eficiencia de implantación por disminución de la competencia? ¿La aplicación de un herbicida de cobertura total empeorará las condiciones de salinidad de la cama de siembra? Parte de las respuestas buscadas a estas preguntas constituyen las hipótesis de nuestro trabajo y que nos proponemos contrastar empíricamente con una experiencia a campo.

## V. **Hipótesis y Objetivos:**

### **Hipótesis:**

- El laboreo y mantenimiento de la cobertura superficial disminuyen la salinidad de la cama de siembra.
- El mantenimiento del grado de cobertura superficial y la aplicación de un laboreo vertical del suelo favorecen el número de plantas establecidas de *Chloris gayana* por el control de la salinidad de la cama de siembra que ejercen dichas técnicas.

### **Objetivos:**

- Evaluar el efecto de la labranza vertical en la disminución de la concentración de sales en la cama de siembra.
- Evaluar el efecto de herbicidas sobre la cobertura de Pelo de Chanco.
- Evaluar el establecimiento de Grama rhodes sobre diferentes coberturas de Pelo de Chanco.

## VI. Materiales y Métodos:

### i. Área de Trabajo:

La experiencia se realizó en el establecimiento “La Maruja”, perteneciente a Fernando y Armando Pellejero. El mismo se encuentra ubicado en la pedanía La Cautiva, sobre la ruta nacional nº 7 y acceso a la localidad de La Cautiva, al sur de la provincia de Córdoba.

El ambiente está caracterizado por suelos de relieve muy plano, subnormal, ligeramente deprimidos, imperfectamente drenados y presentan alcalinidad sódica.

El suelo es un Natralbol típico de textura franco arenoso en superficie y subsuelo, con una clase por aptitud de uso tipo IV y un índice de productividad 31 (Agencia Córdoba Ambiente- INTA, 2006).

Respecto a la cobertura, podemos mencionar que la especie predominante es *Distichlis spicata* “Pelo de chancho”.

La densidad siembra de Grama rhodes utilizada fue de 6kg de gérmenes por hectárea, con la adición de 10 kg de Sulfato de calcio –a modo de inerte- por cada Kg. de Grama rhodes, (relación 10:1).

### ii. Tratamiento y Diseño Experimental:

-Esquema de parcelas donde se realizaran los tratamientos:

BLOQUES					
I		II		III	
Parcela 1: S/ Glifosato- Laboreado	Parcela 3: S/ Glifosato-No Laboreado (t)	Parcela 5: C/ Glifosato - No Laboreado	Parcela 7: C/ Glifosato - Laboreado	Parcela 9: S/ Glifosato -Laboreado	Parcela 11: C/ Glifosato - No Laboreado
Parcela 2: C/ Glifosato- Laboreado	Parcela 4: C/ Glifosato - No Laboreado	Parcela 6: S/ Glifosato-No Laboreado (t)	Parcela 8: S/ Glifosato- Laboreado	Parcela 10: C/ Glifosato -Laboreado	Parcela 12: S/ Glifosato-No Laboreado(t)

El ensayo a campo consistió en 12 parcelas de 21m\*40m, con los siguientes tratamientos:

- Suelo laboreado mediante una labor vertical (subsolador/paratill) (L), con control de malezas con Glifosato (C/G) previo a la siembra y sin control de malezas previo a la siembra (S/G).

- Suelo sin laborear (NL), con control de malezas con Glifosato (C/G) previo a la siembra y sin control de malezas previo a la siembra (S/G).



• El tratamiento sin laboreo y sin control de malezas previo a la siembra cumplirá la función de testigo y representante de la condición actual de suelo. (T).

La labor vertical se realizó con un subsolador ó paratill de 7 púas aladas con cuchilla cortadoras. Las púas estaban colocadas con un espacio de 20cm., el timón posee un ángulo de ataque que ayudó a ejercer el efecto de descompactación. La profundidad de labor fue de 25cm. El equipo fue arrastrado por un tractor MASSEY FERGUSON 650 (150HP) a una velocidad de avance de 6 km/h.

Las labores de pulverización fueron realizadas por un pulverizador autopropulsado JACTO UNISTAR de 2500 litros, con un botalón de 21m. Con esta labor se buscó disminuir la competencia inicial que pudieron ejercer las especies que ya estaban establecidas, generando de esta forma mejores condiciones para la implantación de la especie de interés. El control de malezas se realizó a través de la aplicación de glifosato, en una dosis de 4 litros por hectárea.

La siembra fue realizada por una sembradora AGROMETAL grano fino, de 33 líneas a 0.21m, con sistema de doble fertilización, equipo arrastrado por un tractor MASSEY FERGUSON 650 (150HP). Debido a que la semilla de la especie a sembrar es muy pequeña y con un peso mínimo, lo cual dificulta que esta se deslice fluidamente por los tubos de bajada, se realizó una mezcla en la línea de siembra con sulfato de calcio ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), en una relación 10:1, (diez kilogramos de  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , por cada kilogramo de semilla de Grama rhodes), con esta mezcla mejoramos la siembra y a su vez se generó un efecto positivo sobre las condiciones físicas e hidrofísicas del suelo.(Cisneros,2000).

iii. Variables medidas:

- COBERTURA SUPERFICIAL

Para llevar a cabo la estimación de la cobertura de suelo utilizó el método del aro, donde a través de un aro de 0.56 m de diámetro, ( $0.25\text{m}^2$ ), evaluó el porcentaje de éste que se encontraba ocupado por vegetación y visualmente se hizo una estimación de la cobertura. Esta evaluación se repitió 20 veces por parcela, para obtener un dato sobre el porcentaje de cobertura que presentaba la parcela, que fuese representativo.

-SALINIDAD DEL SUELO:

Otras de las actividades realizadas antes de la siembra fue la de extracción de muestras de suelo, las cuales se analizaron para determinar la conductividad eléctrica que presentaba el suelo al momento de la siembra y hacer una determinación del perfil de sales. Al final de la investigación se volvió a medir esta variable para determinar si existió algún cambio en las mismas una vez implantada la especie de interés.

El método de análisis consistió en la extracción y secado previo de las muestras de suelo y la posterior preparación de una solución en relación 1:1 (suelo:agua destilada), luego se deja reposar la solución unos veinte minutos para el posterior medida de la CE a través de un conductímetro. El valor obtenido de CE de la dilución se transformó a salinidad del extracto de saturación dividiendo por 0,59 que es un coeficiente propuesto por Doran and Jones (1996) para texturas francas arenosas finas a francas.

**-NUMERO DE PLANTAS ESTABLECIDAS:**

Durante el ciclo del cultivo se determinó el número de plantas obtenidas a los 60 y 90 días desde la siembra, utilizando la metodología del aro (0,25m<sup>2</sup>) y realizando un conteo de las plantas que se encontraban dentro.

**-EVALUACIÓN:**

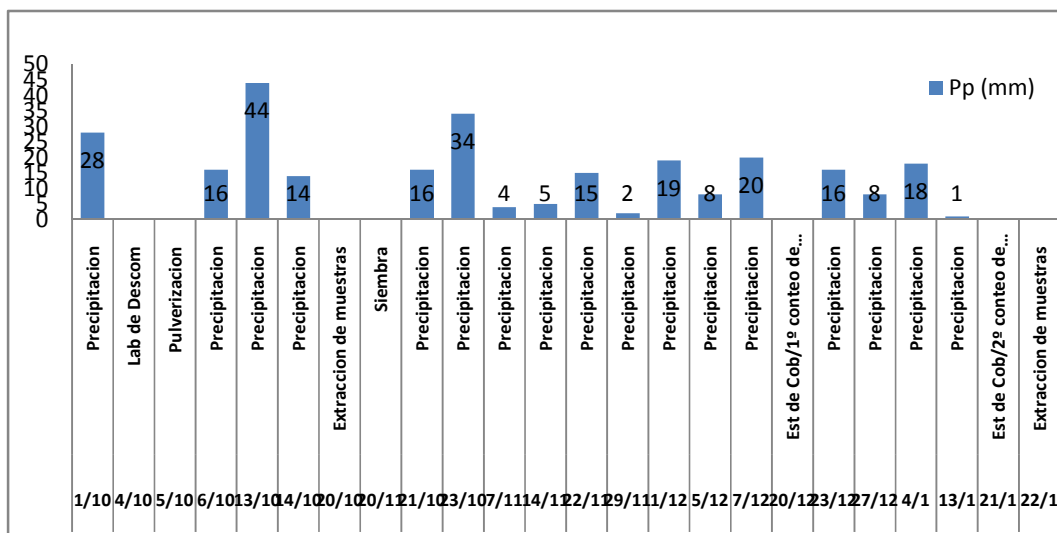
El diseño experimental utilizado fue completamente aleatorizado con tres repeticiones por tratamiento, habiendo un total de doce parcelas. Las parcelas contaban con una superficie de 21 metros de ancho por 40 metros de largo (840m<sup>2</sup>), ocupando todo el ensayo una superficie de 1 hectárea aproximadamente.

Para llevar a cabo el análisis estadístico de los datos obtenidos durante el estudio se utilizó el programa informático “IBM SPSS Statistics”.

## VII. Resultados:

### 1- Análisis de las precipitaciones:

El periodo experimental abarcó 92 días desde la fecha de siembra hasta la última determinación del stand de planta. El mismo se dividió en dos etapas: a) desde la siembra (21/10/10), hasta el 21/12/10 donde se realizó la primera determinación de plantas logradas (62 días) lloviendo 225mm b) desde el 21/12/10 hasta el 21/1/11 (31 días) donde se realizó la segunda evaluación y llovieron 43mm (Grafico 1).



**Grafico 1:** Precipitaciones y actividades realizadas durante el periodo experimental

La primavera de 2010 fue más seca con respecto a la media histórica de la región. Comparando los valores de lluvias registrados durante noviembre y diciembre de este ciclo con la media histórica de lluvias a 42 km al norte de La Cautiva, se comprobó que para el lugar del ensayo llovió 105 mm mientras que el promedio de la Serie 1903 – 2007 para estos meses es de 250 mm. Evidentemente que la experiencia se realizó en un período muy seco, por lo que puede haber afectado el resultado sobre el número de plantas logradas. Sin embargo, si se observa lo ocurrido puntualmente en la experiencia, a los tres días posteriores a la siembra llovieron 50 mm contribuyendo seguramente a lograr un mayor contacto suelo-germen y diluir la salinidad de la cama de siembra permitiendo obtener un mayor número de plantas logradas. Es importante destacar lo errático de las siembras al voleo, en las que el éxito está íntimamente asociado a la ocurrencia de precipitaciones cercanas al momento de implantación (Bertram et al., 2013).

Por otra parte cabe también analizar el efecto de las lluvias en relación a la salinidad del suelo. Al momento de tomar la primera muestra, habían ocurrido precipitaciones de 44 mm y 14

mm 6 días antes, lo que produjo un lavado y disminución de concentración de sales en los primeros cm del perfil favorecido por la labor de descompactación.

## 2- Cobertura superficial:

La cobertura vegetal evaluada previo a la siembra se muestra en la Tabla 2.

**Tabla 2:** Cobertura promedio de cada una de las parcelas bajo estudio.

Parcela	Cobertura (%)
1	64,5
2	82,75
3	52,5
4	54,25
5	53
6	52,35
7	32,75
8	46,75
9	38,25
10	51,75
11	32,55
12	46,75
Promedio	50,67
Desv Stand	13,7
CV	27,1 %

La situación inicial presentaba un nivel de cobertura promedio del 50 % de la superficie con un nivel de variación intermedio a bajo.

## 3- Salinidad del horizonte superficial previo a la siembra

Los valores de conductividad eléctrica del extracto de saturación ( $CE_{ES}$ ), del horizonte A en dos profundidades: cama de siembra (0-3cm) y capa siguiente (3-15 cm) determinados después de realizados los tratamientos previo a la siembra se exponen en la Tabla 3:

**Tabla 3:**  $CE_{ES}$  del horizonte A a dos profundidades (dS/m) previo a la siembra.

20/10/10		
Parcela	0-3cm	3-15cm
1	3,7	3,1
2	2,6	3,0
3	5,7	4,3
4	3,9	3,1
5	8,9	5,6
6	6,1	4,5
7	3,3	3,0
8	4,2	3,7
9	7,7	6,8
10	3,1	3,5
11	37,5	19,0
12	20,8	11,0

A excepción de las parcelas 11 y 12 los valores de  $CE_{ES}$  muestran cierta homogeneidad en la cama de siembra y son valores algo superior que en el resto del horizontes, aunque no significativamente. No obstante, los valores medidos muestran una cama de siembra salinizada que, según lo indicado por Priano y Pilatti (1989) podría afectar la germinación de Grama rhodes (valores superiores de  $CE_{ES}$  a los 2 dS/m disminuyen el 85% la germinación).

#### 4- Porcentaje de cobertura de Pelo de chanco en relación al tratamiento químico:

Los resultados encontrados muestran que no existe una diferencia estadística entre los tratamientos realizados (Tabla 4)

**Tabla 4:** Porcentaje de cobertura de pelo de chanco en función del control químico.

Con Glifosato		Sin Glifosato	
Parcela	Cobertura (%)	Cobertura (%)	Parcela
2	82,75	64,5	1
4	54,25	52,5	3
5	53	52,35	6
7	32,75	46,75	8
10	51,75	38,25	9
11	32,55	46,75	12
PROMEDIO	51,18	50,18	PROMEDIO
CV (%)	35,99	17,39	CV (%)

Este resultado indica que la aplicación de Glifosato si bien tuvo un efecto sobre las plantas de Pelo de Chanco (como veremos más adelante), no significó la desaparición de la cubierta vegetal, teniendo en cuenta que el método para medir la cobertura no discriminó entre plantas

vivas y muertas, situación razonable dado el tiempo transcurrido entre la aplicación y la medición de cobertura.

#### 5- Porcentaje de cobertura de pelo de chanco en relación al laboreo:

**Tabla 5:** Porcentaje de cobertura de pelo de chanco en función del laboreo.

Laboreado		No Laboreado	
Parcela	Cobertura (%)	Cobertura (%)	Parcela
1	64,50	52,50	3
2	82,75	54,25	4
7	32,75	53,00	5
8	46,75	52,35	6
9	38,25	32,55	11
10	51,75	46,75	12
<b>PROMEDIO</b>	<b>52,79</b>	<b>48,57</b>	<b>PROMEDIO</b>
<b>CV (%)</b>	<b>34,78</b>	<b>17,02</b>	<b>CV (%)</b>

Este resultado tampoco difiere estadísticamente del anterior: la práctica del laboreo no significó una pérdida de cobertura aunque se registró un mayor CV en la situación laboreada, posiblemente por los efectos del disturbio de la labranza (Tabla 5).

De acuerdo a estos resultados, se comprueba que se ha logrado mantener el grado de cobertura original en el orden del 50%. Ello favorecerá la implantación tal como lo indica Martín et al., (2011) al sostener que en ambientes bajos el porcentaje de cobertura que se obtenga de Grama rhodes dependerá entre un 27 y 50 por ciento del tipo de tapiz previo a la siembra. Pero por otro lado, Monti et al., (2012) indica que esta forrajera no es muy buena competidora con gramíneas ya que ante su presencia tiende a disminuir la producción de macollos y estolones dificultándole cubrir el terreno por lo que esta característica puede jugar en contra del establecimiento del pastizal. A continuación se presentan las interacciones entre los tratamientos y la salinidad de la cama de siembra y el establecimiento de plántulas.

#### 6- Laboreo vs salinidad de la cama de siembra:

Los resultados de salinización de la cama de siembra para el tratamiento de labranza vertical, “Labor” versus “No Labor” medidos a través de la conductividad eléctrica (CE) muestran que existió un efecto significativo del tratamiento “Labor” (Tabla 6)

**Tabla 6:** Efecto de la labranza vertical sobre la  $CE_{ES}$

Tratamiento	$CE_{ES}$ (dS m <sup>-1</sup> )
Laboreado	4,1
No Laboreado	9,1

La diferencia obtenida muestra un valor estadístico (valor  $p$  del test) inferior a 0,05 (ver Anexo 1), siendo estadísticamente significativo la diferencia, de modo que se procede al rechazo de la hipótesis nula planteada ( $H_0: \mu_1 = \mu_2$ ; donde el valor  $\mu$  representan las medias correspondientes a cada nivel del factor).

Este resultado es concordante con otras experiencias realizada por Cisneros et al., (1991), ya que una labor de descompactación tiene por objetivo mejorar la infiltración del agua de lluvia para lograr un lavado de sales en el perfil más eficaz y así mejorar las condiciones de implantación (Miliarium Aureum, 2004).

#### **7- Relación cobertura con y sin control químico sobre la CE:**

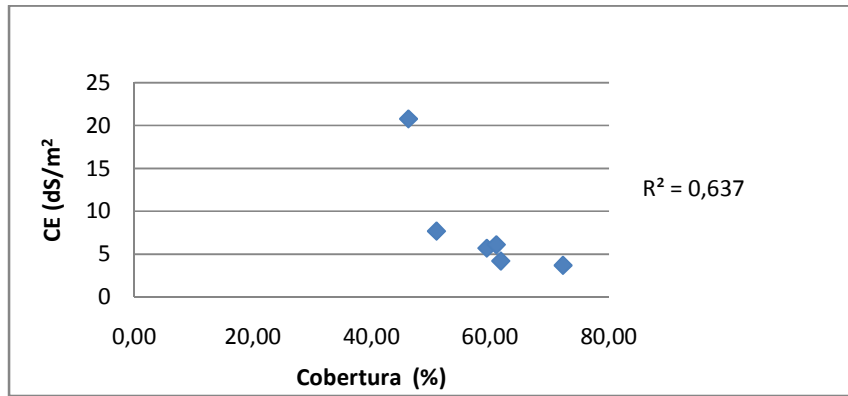
Contrastando la incidencia de la cobertura tratada y no tratada sobre el nivel de salinidad se comprobó que no existen diferencias estadísticamente significativas. No obstante los tratamientos sin control químico presentan valores de CE más altos (Tabla 7).

**Tabla 7:** Efecto de la aplicación de Glifosato sobre la  $CE_{ES}$  de la cama de siembra.

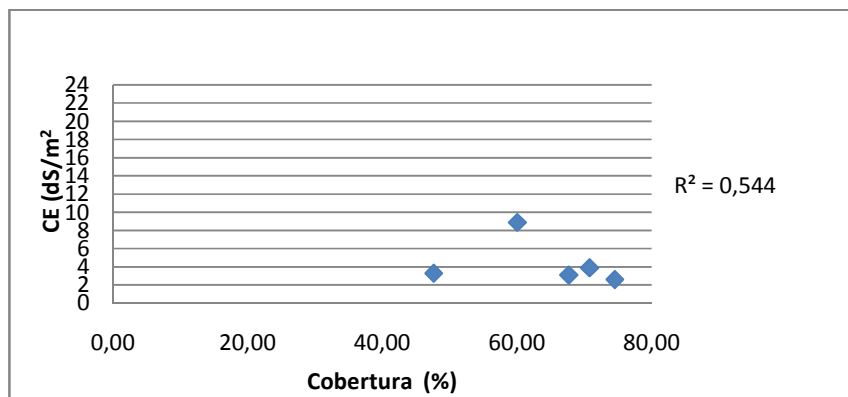
Tratamiento	$CE_{ES}$
Con Glifosato	4,4
Sin Glifosato	8,0

El valor de significancia es de 0,062 (valor  $p$  del test), resultando en el no rechazo de  $H_0$ . En consecuencia las medias de los tratamientos son iguales.

La eliminación total de la cobertura superficial conduce indefectiblemente a un incremento de la salinidad en superficie (Cisneros, 1994). Si bien el resultado aquí expuesto pareciera contradecir esta afirmación, cabe aclarar que esta experiencia demostró que la cobertura antes y después de la aplicación no se modificó (Tabla 2). No obstante y a pesar de contar con resultados sin significancia estadística se estableció la relación salinidad de la cama de siembra y grado de cobertura para la situación tratada y no tratada con glifosato. (Grafico 2 Y 3)



**Grafico 2:** Relación entre el porcentaje de cobertura de *Distichlis spicata* sin aplicación de Glifosato (%) y conductividad eléctrica (dS/m), del suelo.



**Grafico 3:** Relación entre el porcentaje de cobertura de *Distichlis spicata* con aplicación de Glifosato (%) y conductividad eléctrica (dS/m), del suelo.

En ambas situaciones se observa que donde se aplica el control químico la salinidad es mayor y mantiene la tendencia que a mayor cobertura menor salinidad. En definitiva, este resultado confirma lo estudiado por Cisneros (1994) que la cobertura (viva o muerta) es una variable clave para mantener un menor contenido de sales en los horizontes superiores del suelo.

#### **8- Efecto combinado de los tratamientos Laboreo y Control Químico de la cobertura sobre la salinidad de la cama de siembra:**

El efecto combinado que produjeron ambos tratamientos sobre la variable salinidad de la cama de siembra, indica que la labor fue determinante sobre la variable CE y no así el efecto del Control químico de la cobertura.

El grado de influencia de los tratamientos sobre la variable considerada  $-CE_{ES}$  en este caso, se expresa a través de un valor de 0 a 1. Cuando el valor más se aproxima a 1 ese es el tratamiento de mayor influencia. En esta experiencia para tratamientos LABOR/NO LABOR el

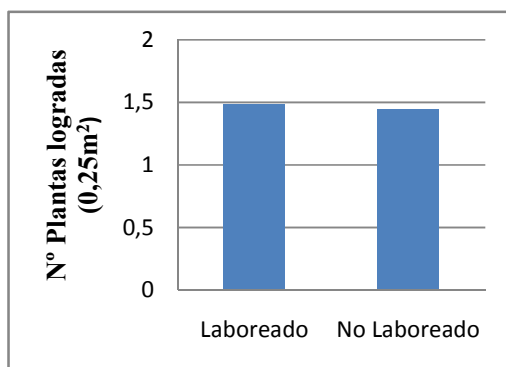


valor de influencia es 1 mientras que para tratamientos CON GLIFOSATO/SIN GLIFOSATO es 0,462 (Ver Anexo 1, Valor “Obs. Power”).

Nuevamente este resultado reconfirma el mayor efecto que produce la labor de aflojado del suelo (en relación a la cobertura), aumentando su capacidad de infiltración de agua de lluvia la cual produce un lavado de sales a los horizontes inferiores generando una disminución en la  $CE_{ES}$ , en lo horizontes superiores del suelo, particularmente en la cama de siembra.

- **Relación laboreo – N° Plantas Establecidas:**

El efecto del laboreo sobre la implantación de Grama rhodes tuvo un comportamiento dispar. El número de plantas logradas fue el mismo (Grafico 4), a pesar que la salinidad del no laboreado es significativamente mayor (Tabla 6).



**Gráficos 4:** Efecto del laboreo sobre el número de plantas establecidas.de Grama rhodes.

Según este resultado y a pesar de que el laboreo ha demostrado ser más efectivo en disminuir la salinidad de la cama de siembra este efecto no ha tenido impacto claro sobre el establecimiento de plántulas.

- **Relación tratamiento químico de la cobertura – N° de plantas establecidas:**

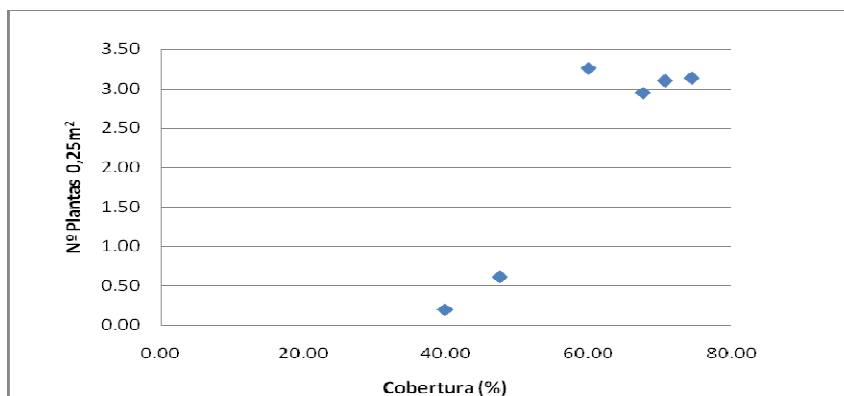
Cuando se contrastan los tratamientos con y sin control químico de la cobertura el resultado obtenido muestra que en los tratamientos donde se aplicó Glifosato se logró un mejor establecimiento de plántulas (Tabla 8).

**Tabla 8:** Efecto de los tratamientos con y sin Glifosato sobre el número de plantas logrado.

Tratamiento	Nº Plantas
Con Glifosato	2,2
Sin Glifosato	0,725

El tratamiento de aplicación de Glifosato sobre el número de plantas logradas produjo efectos significativos, valor  $p$  del test inferior a 0,05 para ambos conteos, rechazando  $H_0$ , de modo que existe evidencia estadísticamente significativa al establecer que ambos valores de la media son distintos.

Este resultado demuestra que el tratamiento con Glifosato de la cobertura original favoreció el contacto suelo – germen o disminuyó la competencia inicial al debilitar el vigor del Pelo de Chanco. El siguiente gráfico (Gráfico 5), muestra una relación entre el grado de cobertura vegetal y número de plantas de Grama rhodes emergida, se observa que es favorable la germinación en situaciones de mayor grado de cobertura.

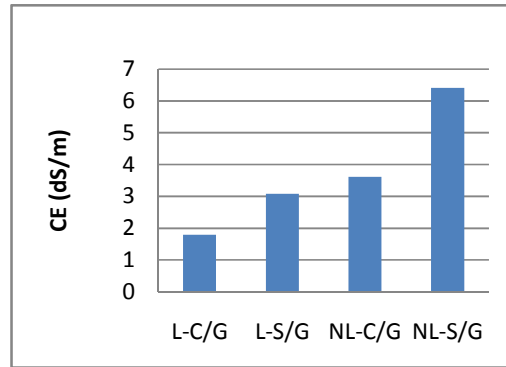


**Gráfico 5:** Relación entre Cobertura vegetal tratada (%) y número de plantas de Grama rhodes logradas.

Este resultado muestra que el tratamiento químico de la cobertura actuó sobre el control de la competencia por agua, luz y nutrientes de la planta, el cual es fundamental en los estadios iniciales para lograr la correcta implantación (Toll Vera et al., 2009), más que favorecer el contacto suelo – simiente. Este hallazgo resulta auspicioso ya que el mantener la cobertura evita la salinización en superficie y favorece un rápido establecimiento de Grama rhodes.

### 9- Síntesis de resultados:

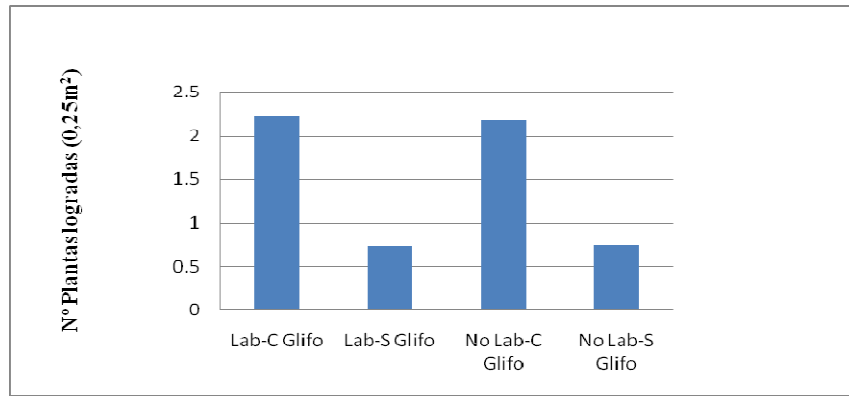
Retomando la primer hipótesis y analizando el efecto de los diferentes tratamientos sobre la salinidad de la cama de siembra se acepta lo referido a la influencia del laboreo ya que los valores más altos de salinidad se hallaron en las parcelas no laboreadas. No obstante en lo referido al efecto cobertura sobre la salinidad de la cama de siembra el resultado no es claro. (Grafico 6).



**Grafico 6:** Efecto de la interacción tratamientos - Salinidad de la cama de siembra

Si bien el efecto de cobertura no es el esperado de acuerdo a investigaciones previas, no es conveniente refutar la hipótesis planteada ya que el efecto cobertura sobre el control de la salinidad es indistinto si esta es viva o muerta y en ésta experiencia demuestra que el grado de cobertura permaneció sin variantes en todos los tratamientos

En lo referente a la segunda hipótesis, el contraste empírico de los tratamientos sobre el establecimiento de las plántulas de Grama rhodes indica que el laboreo no influyó con claridad en una mejor implantación aún habiéndose comprobado un menor contenido salino de la cama de siembra en los tratamientos laboreados (Grafico 7). A la luz de este resultado amerita rechazar la hipótesis formulada acerca que el laboreo mejora el establecimiento de plántulas por disminuir la salinidad. Este efecto en cambio se comprueba en los tratamientos con control químico donde se logra una mejor implantación sin perder cobertura.



**Grafico 7:** Efecto de la interacción tratamientos - número de plantas logradas

Resulta evidente entonces que aquellas parcelas que han sido tratadas con Glifosato el resultado de la implantación fue más exitoso. Este resultado entendemos que no es adecuado para aceptar la parte de la hipótesis que plantea “mayor cobertura, mayor implantación por menor salinidad de la cama de siembra” puesto que esta relación no fue en este sentido de manera contundente (Tabla 8). Lo que aparentemente logró el control químico es controlar la competencia de las plántulas por debilitamiento del vigor de Pelo de chancho más que favorecer el contacto suelo – simiente (situación que posiblemente quedó enmascarada por la lluvia ocurrida en los tres días posteriores a la siembra).

## **VIII. Conclusiones:**

- El laboreo vertical con mínima alteración de la cobertura superficial disminuye la salinidad de la cama de siembra.
- El laboreo vertical no ha demostrado mejorar las condiciones de implantación de la Grama rhodes.
- El control químico de la cobertura de Pelo de chanco tiene efecto sobre el vigor de la especie y en el corto plazo no evidencia desaparición de biomasa que afecte la acumulación de sales en la cama de siembra.
- El mantenimiento de la cobertura superficial mejora el establecimiento de plántulas de Grama rhodes siempre que se disminuya el vigor del Pelo de chanco mediante control químico.

## **IX. Limitaciones y hallazgo del trabajo**

Teniendo en cuenta la situación original de la que se partió (50 % de peladal) los resultados obtenidos en la implantación de la pastura confirman la importancia de Grama rhodes en la recuperación de la producción de suelos salinos - alcalinos. No obstante los resultados obtenidos no son claros en cuanto a lo esperado de acuerdo a experiencias previas.

La variabilidad de las condiciones de superficie en ambientes de esta naturaleza condiciona los resultados porque las unidades de tratamiento no poseen la homogeneidad interna que requiere el diseño experimental y esto relativiza el control sobre las variables experimentales que se implementan. De allí que algunos resultados de la experiencia resulten contradictorios y sobre todo que no se pudo comprobar empíricamente que la salinidad de la cama de siembra fue decisiva a la hora de mejorar la implantación de la forrajera.

Sin embargo el principal hallazgo que emerge con claridad de este trabajo es que Glifosato resulta una herramienta tecnológica adecuada para favorecer la implantación de la pastura por disminuir la competencia. En este sentido, convendría evaluar otras dosis y momentos de aplicación para mejorar la efectividad en disminuir el vigor del Pelo de chanco sin hacer morir la planta. La decisión técnica implementada en este trabajo (4 lts aplicados 15 días antes de la siembra) resultó efectiva.

Por último, la decisión de incorporar o no la labor previa a la siembra pese a los efectos favorables que se han comprobados en mejora de las condiciones de salinidad del suelo, incluso en este trabajo es otra limitación de esta experiencia que amerita ser nuevamente estudiado.

## X. Bibliografía:

- AGENCIA CORDOBA AMBIENTE – INTA EEA MANFREDI. 2006. **Recursos naturales de la provincia de Córdoba: los suelos. Nivel de reconocimiento escala 1:500000.**
- BERARDO, I.; BONADEO, E.; MORENO, I.; BONGIOVANNI, M. Y MARZARI, R. 2008. **Material de Apoyo Didáctico 2008, Suelos salinos y sódicos y su relación con la planta.** p.117
- BERTRAM, N. 2009. **Estudio sobre Grama rhodes en ambientes con limitantes edafoclimáticas.** Simposio sobre recuperación de bajos salinos mediante implantación de especies megatermicas, Rufino, 12 Agosto. (paper).
- BERTRAM, N. 2011. **Gramma Rhodes: Eslabón de una cadena forrajera para suelos con limitantes salinas.** En: [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_y\\_manejo\\_pasturas/suelos\\_salinos/16-grama\\_2.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/suelos_salinos/16-grama_2.pdf)
- BERTRAM, N.; CHIACCHIERA, S. Y AIMETTA B. 2013. **Planteos Ganaderos: Implantación y Establecimiento Temprano de Grama Rhodes. Pag: 31.**
- BRICCHI, E. y DEGIOANNI, A. 2006. **Sistema suelo, su origen y propiedades fundamentales. Manual Didáctico de Sistema Suelo. FAV-UNRC. Pag: 2.**
- CANTERO J. J.; CANTERO A.; CISNERO J. M. 1996. **La vegetación de los paisajes hidrohalmorficos del centro de Argentina.** En: [http://books.google.com.ar/books?id=D5hKpfnhWbQC&pg=PA50&lpg=PA50&dq=aumento+de+infiltracion+lavado+de+sales&source=bl&ots=SJMIBuRTup&sig=-HRMWcjLFqYeAE\\_8UNrTqFS0Jx4&hl=es&sa=X&ei=HWBnUIbRCJOu8ASHxYcGcQ&ved=0CB0Q6AEwAA#v=onepage&q=aumento%20de%20infiltracion%20lavado%20de%20sales&f=false](http://books.google.com.ar/books?id=D5hKpfnhWbQC&pg=PA50&lpg=PA50&dq=aumento+de+infiltracion+lavado+de+sales&source=bl&ots=SJMIBuRTup&sig=-HRMWcjLFqYeAE_8UNrTqFS0Jx4&hl=es&sa=X&ei=HWBnUIbRCJOu8ASHxYcGcQ&ved=0CB0Q6AEwAA#v=onepage&q=aumento%20de%20infiltracion%20lavado%20de%20sales&f=false)
- CISNEROS, J. 1994. **Caracterización del hidrohalmorfismo en ambientes representativos del centro-sur de Córdoba. Tesis Magister Scientia en Ciencias del Suelo. Escuela para Graduados. UBA**
- CISNERO, J. 2000. **Apoyo didáctico para el curso de Uso y Manejo de Suelos. Cap: Manejo de la condición físico-química de los suelos. Pag 10.**
- CISNEROS, J. PAPPALARDO, J y WEIR E. 1998. **Manual de Técnicas de Manejo de campos afectados por Inundaciones.** Comisión Técnica Interinstitucional. INTA – UNRC – SAGYP Córdoba – FAA. 65 págs.

- CISNEROS, J., DEGIOANNI, A., MARCOS, J., CANTERO, A. Y BENÍTEZ, S. 1991. **Laboreo de suelos salinos e implantación de pasturas sobre pastizales con pelo de chancho (*Distichlis spicata*)**. Hoja de Divulgación Técnica. Convenio INTA - UNRC
- DORAN, J.W. Y A.J. JONES EDS. 1996. **Methods for Assessing soil quality SSSA Special Publication Number 49 Soil Science Society of America.**
- GARCIANDÍA, D. 2010. **Desarrollo de mega térmicas para bajos salino-sódicos**. En: <http://marcaliquida.com.ar/wp-site/?p=4101> Consultado: 15/10/2010
- GOODIN, 1977. **Producción de forraje en suelos salinos.1994**. En: [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_y\\_manejo\\_pasturas/pasturas%20artificiales/26-produccion\\_forraje\\_en\\_suelos\\_salinos.htm](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas%20artificiales/26-produccion_forraje_en_suelos_salinos.htm)
- IBANEZ, J. 2008. Tipos de Suelos Salinos. En: <http://www.madrimasd.org/blogs/universo/2008/01/04/81822>
- INTA 2007. Densidad de Semilla. En: [http://www.inta.gov.ar/MERCEDES/INFO/PUBDIVERSAS/FOLLETOS/LABORATORIO%20SEMILLAS/DENSIDAD\\_DE\\_SIEMBRA.PDF](http://www.inta.gov.ar/MERCEDES/INFO/PUBDIVERSAS/FOLLETOS/LABORATORIO%20SEMILLAS/DENSIDAD_DE_SIEMBRA.PDF) Consultado: 18/10/2010
- KOLLER Y HADAS, 1982. **Producción de forraje en suelos salinos**. 1994. En: [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_y\\_manejo\\_pasturas/pasturas%20artificiales/26-produccion\\_forraje\\_en\\_suelos\\_salinos.htm](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas%20artificiales/26-produccion_forraje_en_suelos_salinos.htm)
- MARTÍN, B. MAGRA, G.; SOSA, O.; BESSON, P.; GALLEANO, A.; TORRESI, M.; MIGLIORATI, M. 2011. **Gramma Rhodes.la estolonífera que avanza**. En: <http://www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes/32/12AM32.html>
- MARTINO D. 2003. **Manejo de restricciones físicas del suelo en sistemas de siembra directa**. En: [http://www.produccion-animal.com.ar/suelos\\_ganaderos/11-manejo\\_suelo\\_sistemas\\_siembra\\_directa.htm](http://www.produccion-animal.com.ar/suelos_ganaderos/11-manejo_suelo_sistemas_siembra_directa.htm)
- MILIARIUM AUREUM, S.L. 2004. **Salinidad de los suelos**. En: <http://www.miliarium.com/Proyectos/SuelosContaminados/Manuales/Salinidadsuelos.asp>
- MONTI M.; DELGADO G.; JOZAMI D. 2012. **Utilización de la Gramma Rhodes para el mejoramiento de bajos en la Pampa Húmeda**. En: <http://www.engormix.com/MAGanaderia-carne/articulos/utilizacion-gramma-rhodes-mejoramiento-t4185/p0.htm>

- MONTICOS, S. 2006. **Cátedra Manejo de Tierras, Facultad de Ciencias Agrarias, U.N. de Rosario.** En: [http://www.produccion-animal.com.ar/suelos\\_ganaderos/54-salinos\\_y\\_alcalinos.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/suelos_ganaderos/54-salinos_y_alcalinos.pdf)
- OCHOA, M.A. 1994. **Producción de forraje en suelos salinos.** 1994. En: [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_y\\_manejo\\_pasturas/pasturas%20artificiales/26-produccion\\_forraje\\_en\\_suelos\\_salinos.htm](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas%20artificiales/26-produccion_forraje_en_suelos_salinos.htm)
- PEMAN, O. 2010. En: <http://www.peman.com.ar/noticias.php?action=fullnews&id=5>  
Consultado: 5/09/2010
- PRIANO, L.; PILATTI, M. 1989. **Tolerancia a la salinidad de forrajeras cultivadas.** En: [http://www.suelos.org.ar/publicaciones/vol\\_7n1y2/Priano.pdf](http://www.suelos.org.ar/publicaciones/vol_7n1y2/Priano.pdf)
- PRINCIPI, C. 1998. **Recuperación de suelos inundados.** En: [http://www.produccion-animal.com.ar/inundacion/01-recuperacion\\_de\\_suelos\\_inundados.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/inundacion/01-recuperacion_de_suelos_inundados.pdf)
- TOLL VERA J.; MARTÍN, G. NICOSIA, M.; LAGOMARSINO, E.; FERNÁNDEZ, M.; LIENDO, E. Y CARLINO, G. 2009. **Implantación de gramíneas subtropicales estivales perennes (1era. Parte).** En: [http://www.produccion.com.ar/2000/00jul\\_09.htm](http://www.produccion.com.ar/2000/00jul_09.htm)



## ANEXO

### ANEXO 1: Análisis estadístico. Efecto del tratamiento de Labor/No Labor y Con Glifosato/Sin Glifosato sobre la conductividad eléctrica.

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Conductividad eléctrica (0-0,3cm)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Obs Power(a)
Corrected Model	3184,130(b)	5	636,826	53,406	,000	267,030	1,000
Intercept	4023,365	1	4023,365	337,411	,000	337,411	1,000
TRAT <sup>(1)</sup>	1171,693	1	1171,693	98,261	<u>,000</u>	98,261	<u>1,000</u>
GLIFO <sup>(2)</sup>	42,380	1	42,380	3,554	<u>,062</u>	3,554	<u>,465</u>
BLOQUE	1767,564	2	883,782	74,116	,000	148,233	1,000
TRAT*GLIFO	202,493	1	202,493	16,982	,000	16,982	,983
Error	1645,545	138	11,924				
Total	8853,040	144					
Corrected Total	4829,675	143					

a: Computed using alpha = ,05    b: R Squared = ,659 (Adjusted R Squared = ,647)

TRAT<sup>(1)</sup>: Representa al tratamiento "Labor/No Labor"

GLIFO<sup>(2)</sup>: Representa al tratamiento "Con glifosato"/"Sin glifosato"

**ANEXO 2: Análisis estadístico. Efecto del tratamiento de Labor/No Labor y Con Glifosato/Sin Glifosato sobre el número de plantas 1° conteo.**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: N° plantas 1er conteo

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power(a)
Corrected Model	112,931(b)	5	22,586	8,012	,000	40,058	1,000
Intercept	230,028	1	230,028	81,595	,000	81,595	1,000
<b>TRAT</b>	1,361	1	1,361	,483	<u>,488</u>	,483	<u>,106</u>
<b>GLIFO</b>	78,028	1	78,028	27,678	<u>,000</u>	27,678	<u>,999</u>
BLOQUE	28,847	2	14,424	5,116	,007	10,233	,816
TRAT * GLIFO	4,694	1	4,694	1,665	,199	1,665	,249
Error	389,042	138	2,819				
Total	732,000	144					
Corrected Total	501,972	143					

a= Computed using alpha =, 05 b= R Squared =, 225 (Adjusted R Squared =, 197)

**ANEXO 3: Análisis estadístico. Efecto del tratamiento de Labor/No Labor y Con Glifosato/Sin Glifosato sobre el número de plantas 2° conteo.**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: N° plantas 2do conteo

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power(a)
Corrected Model	109,474(b)	5	21,895	4,724	,000	23,621	,974
Intercept	433,333	1	433,333	93,499	,000	93,499	1,000
<b>TRAT</b>	,641	1	,641	,138	<b><u>.710</u></b>	,138	<b><u>.066</u></b>
<b>GLIFO</b>	86,256	1	86,256	18,611	<b><u>.000</u></b>	18,611	<b><u>.990</u></b>
BLOQUE	18,244	2	9,122	1,968	,143	3,936	,402
TRAT * GLIFO	4,333	1	4,333	,935	,335	,935	,161
Error	695,192	150	4,635				
Total	1238,000	156					
Corrected Total	804,667	155					

a= Computed using alpha =, 05 b= R Squared =, 136 (Adjusted R Squared =, 107)

