

**Universidad Nacional De Río Cuarto**  
**Facultad de Agronomía y Veterinaria**  
**“Trabajo final para optar al grado de Ingeniero Agrónomo”**

**RELEVAMIENTO DE MALEZAS EN LOTES DE SOJA  
CON DIFERENTE HISTORIA DE USO DEL HERBICIDA  
GLIFOSATO EN LA ZONA DE RÍO CUARTO**

**Autor: Diego Javier Stoll**

**D.N.I.:27541843**

**Director: Edgardo Zorza**

**Co-Directores: Cesar Núñez**

**José Marcelino**

**Río Cuarto, Argentina**

**Mayo 2007**

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

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN**

**Título del Trabajo Final:** RELEVAMIENTO DE MALEZAS EN  
LOTES DE SOJA CON DIFERENTE HISTORIA DE USO DEL  
HERBICIDA GLIFOSATO EN LA ZONA DE RIO CUARTO.

**Autor:** Stoll, Diego Javier  
DNI: 27.541.843

**Director:** Zorza, Edgardo

**Co-directores:** Núñez, Cesar  
Marcelino, José

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias de la comisión  
evaluadora:

\_\_\_\_\_  
(Prof. Ing. Agr. Bianco, César)

\_\_\_\_\_  
(Prof. Ing. Agr. Beviacqua, Jerónimo E.)

\_\_\_\_\_  
(Prof. Ing. Agr. Giayetto, Oscar)

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

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

\_\_\_\_\_  
**Secretario Académico**  
(Prof. Ing. Agr. Puiatti, Mateo)

**DEDICATORIA**

A la memoria de mi Padre.

## AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad Nacional de Río Cuarto por haber contribuido a mi formación profesional y humana.
- A los profesores Zorza, Edgardo, Núñez César y al Ingeniero Agrónomo Marcelino, José, por compartir conmigo sus conocimientos, brindarme su tiempo y total apoyo para hacer posible la realización del trabajo final.
- A los productores que desinteresadamente me brindaron su apoyo e hicieron posible que se realizara el trabajo.
- A mi familia por confiar en mí y darme el apoyo necesario para que culminara con mis estudios.
- A las familias Grandberg (Noldy, Bibiana, Noldito, Jimena, Patricia, Bibianita, Ingrid) y García (Helio, Eva, Marco, Yiya, Luis), gracias por haberme hecho sentir como un hijo y hermano más, abrirme las puertas de corazón, darme su apoyo, bondad y confianza.
- A Darío y Marcela, por tratarme como a uno más de su familia, por darme su amistad, confianza y amor necesario para que muchas veces pudiera seguir adelante.
- A mis compañeros, que aunque no han tenido una participación directa, hicieron que me rodeara de amigos.
- A Lujan, Arabella, Mauricio, Angy, Darío, Paola, Ezequiel, Darío, Luciano, Leticia, por brindarme su amistad y estar en aquellos momentos que uno lo necesitó.
- A mis tíos Gustavo y Marisa, que me brindaron su apoyo incondicional.
- Quiero agradecer a la persona que muchas veces aguantó mis enojos y mis locuras, quien fue un pilar de sostén durante toda mi carrera, mi hermano, GRACIAS ESTEBAN.
- A todas aquellas personas que aunque no las nombre las tengo siempre presente, gracias por haber participado con un su granito de arena, que me ayudo a crecer como persona.
- No quiero olvidarme de una persona muy importante, que aunque hoy no este a mi lado, la tengo siempre presente en mi corazón y que nunca pude decirle gracias por todo el amor que me brindo, hoy te digo gracias viejo por tus consejos y tus sabias palabras.

## INDICE DE TEXTO

	<b>Pág.:</b>
<b>III. INTRODUCCION Y ANTECEDENTES.....</b>	<b>3</b>
Hipótesis.....	5
Objetivos.....	5
<b>IV. MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>7</b>
<b>V. RESULTADOS.....</b>	<b>9</b>
1.- Especies relevadas.....	9
2.-Análisis General De La Comunidad De Maleza.....	10
2.1 Asociación entre lotes muestreados.....	10
2.2.- Agrupamiento entre especies.....	11
2.3.- Caracterización de la comunidad de malezas.....	12
3.- Lotes Con Menos De 4 Años Con Aplicación De Glifosato.....	13
3.1.- Especies relevadas.....	13
3.2.- Especies exclusivas.....	13
3.3.- Frecuencia promedio de los 13 lotes .....	14
3.4.- Abundancia De Especies .....	15
4.- Lotes Con Más De 4 Años De Aplicación Con Glifosato.....	17
4.1.- Especies relevadas.....	17
4.2.- Especies exclusivas.....	17
4.3.- Frecuencia promedio de los 13 lotes.....	18
4.4.- Abundancia de especies por lote.....	19
5.- Datos complementarios.....	21

<b>5.1.-</b> Precipitaciones de la campaña 2003/04.....	<b>21</b>
<b>5.2</b> Presencia de Oruga medidora ( <i>Rachiplusia nú</i> ) durante la campaña 2003/04.....	<b>22</b>
<b>6.-</b> Resultados de la Encuesta realizada a Productores y Técnicos responsables de la conducción de los lotes relevados.....	<b>22</b>
<b>6.1.-</b> Número y Dosis de Aplicaciones Realizadas.....	<b>22</b>
<b>6.2.-</b> Otros herbicidas utilizados.....	<b>23</b>
<b>6.3.-</b> Rotaciones de cultivos en los últimos años.....	<b>24</b>
<b>VI. DISCUSION</b> .....	<b>25</b>
<b>VII. CONCLUSION</b> .....	<b>28</b>
<b>VII. BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>30</b>

## INDICE DE TABLAS

	<b>Pág:</b>
<b>Tabla 1:</b> Listado de las especies relevadas en el total de lotes en los diferentes muestreos realizados.....	<b>9</b>
<b>Tabla 2:</b> Riqueza, Diversidad, Equidad y Similitud.....	<b>12</b>
<b>Tabla 3:</b> Frecuencia promedio de especies en lotes con menos de 4 años de aplicación con glifosato.....	<b>14</b>
<b>Tabla 4:</b> Abundancia promedio de cada especie en los diferentes lotes relevados....	<b>15</b>
<b>Tabla 5:</b> Abundancia promedio de las especies del total de lotes en los cuales se relevó la maleza.....	<b>16</b>
<b>Tabla 6:</b> Frecuencia promedio de especies relevadas en lotes con más de 4 años con aplicación de Glifosato.....	<b>18</b>
<b>Tabla 7:</b> Especies relevadas por lotes con sus respectivos valores de abundancia...	<b>19</b>
<b>Tabla 8:</b> Abundancia promedio de las especies en lotes que se presentó la maleza con más de 4 años de aplicación con Glifosato.....	<b>20</b>
<b>Tabla 9:</b> Número de aplicaciones en Barbecho y Cultivo.....	<b>22</b>
<b>Tabla 10:</b> Dosis aplicada en Barbecho y Cultivo.....	<b>23</b>
<b>Tabla 11:</b> Herbicidas utilizados juntos con el Glifosato en aplicaciones realizadas a los barbechos.....	<b>23</b>
<b>Tabla 12:</b> Diferentes rotaciones de cultivos empleadas por los productores.....	<b>24</b>

## INDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.:</b>
<b>Figura 1:</b> Dendograma de los lotes muestreados. 1,00 – 13,00 lotes con menos de 4 años de aplicación con glifosato, 14,00 – 26,00 lotes con más de 4 años e aplicación con Glifosato...	<b>10</b>
<b>Figura 2:</b> Dendograma de las especies relevadas.....	<b>11</b>
<b>Figura 3:</b> Dendograma de especies relevadas en lotes con menos de 4 años de aplicación con Glifosato.....	<b>13</b>
<b>Figura 4:</b> Dendograma de las especies relevadas en lotes con más de 4 años de aplicación con Glifosato.....	<b>17</b>



**INDICE DE GRAFICOS**

**Pág.:**

**Gráfico 1:** Precipitaciones ocurridas en la zona de Río Cuarto en el periodo comprendido entre mayo 2003-abril 2004, según registros de la estaciones meteorológicas de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Río Cuarto (Cátedra de Agrometeorología)..... **21**

## I. RESUMEN

La soja (*Glycine max*) es un cultivo de origen asiático, en Argentina se inicia su cultivo en la década del 70, logrando gran difusión y aumento de la producción a partir de la incorporación de la Soja RR (Roundup Ready) en el año 1996/97. La difusión de estos cultivares no representa una ampliación al espectro de control, ya que la mayoría de las especies se pueden controlar con otros herbicidas selectivos, su ventaja técnica esta dada por la flexibilidad en la aplicación del herbicida y por la simplicidad de la tecnología. Este trabajo trata de caracterizar la comunidad de malezas en lotes con diferente historia de uso de Glifosato. En la campaña 2003/04 se realizó un relevamiento de malezas en lotes de soja, cultivares RR, conducidos en siembra directa, y localizados en el centro-sur de Córdoba. Los resultados muestran que existen dos escenarios de estudio, uno, lotes con más años de aplicación de glifosato, y otro, lotes con menos años de aplicación con el producto. La dependencia de este herbicida, para el control de malezas en soja, se ha incrementado en forma paulatina debido a la generalización del uso de cultivares resistentes a Glifosato. A pesar de la alta eficacia de control de Glifosato, sobre la mayoría de las malezas, el estudio demuestra la presencia de malezas al final del ciclo del cultivo de soja. Los resultados confirman un cambio en la comunidad de malezas entre lotes con más y menos años de aplicación de Glifosato. La riqueza de malezas, medida al final del ciclo del cultivo, fue mayor y la diversidad, aunque no es significativa, tiende a aumentar en los lotes con más de cuatro años de uso de Glifosato.

Palabras claves: Soja RR, Glifosato, Malezas, Riqueza, Diversidad.

## II. SUMMARY

The soybean (*Glycine max*) is a crop of Asian origin. Its cultivation in Argentina begins in the 70's, achieving great diffusion and an increase in the production from the incorporation of soya bean RR (Roundup Ready) between the years 1996 and 1997. The diffusion of these crops does not represent an extension of the control spectrum, since most of the species can be controlled with other selective herbicides. Its technical advantage is given by the flexibility in the application of the herbicide and the simplicity of the technology. This work tries to characterize the community of weeds in parcels with different backgrounds of the application of Glyphosate. In a campaign conducted between the years 2003 and 2004, a survey of weeds in parcels of soya beans, cultures RR, was carried out on a direct sowing basis in the middle-south part of Córdoba. The results show that there are two possible sceneries: parcels with more or less years of application of Glyphosate. The dependency on this herbicide for the control of weeds in soya beans has been gradually increased due to the generalization of the use of crops resistant to Glyphosate. In spite of the high effectiveness of Glyphosate control on most of the weeds, the study shows the presence of weeds at the end of the cultivation cycle. The results confirm a change in the community of weeds among parcels with more and less years of application of Glyphosate. The richness of weeds measured at the end of the cultivation cycle was greater and although its diversity is not significant, it tends to increase in parcels with more than 4 years of the application of Glyphosate.

**Key Words:** Soybean RR, Glyphosate, Weeds, richness, diversity

### III. INTRODUCCIÓN y ANTECEDENTES

La soja (*Glycine max*) es un cultivo de origen asiático, está citada en la literatura China como uno de los cinco granos sagrados, siendo la fuente básica de proteínas de esta región con alta densidad poblacional. En el siglo XIX se comenzó a conocer en Europa y en América, hasta encontrar gran difusión en EE.UU. a partir de la década del 40. En Argentina se inicia su cultivo en la década del 70, logrando gran difusión y aumento de la producción a partir de la incorporación de la Soja RR (Roundup Ready) en el año 1996/97 (Barbagelatta, 2003).

Durante la última década, los cultivos genéticamente modificados fueron desarrollados con el objetivo de incorporarles ciertas características agronómicas, tales como tolerancia a herbicidas o resistencia a insectos. Dichas incorporaciones han sido bien recibidas y rápidamente adoptadas por los agricultores en gran parte del mundo (Buttel, 2002).

Uno de los cambios más trascendentes ha sido la incorporación de genes resistentes a glifosato en cultivos tales como soja y maíz. Antes de la introducción de la soja resistente al Glifosato, este herbicida sólo se utilizaba en barbecho (Hydrick and Shaw, 1994); mientras que en la actualidad esto ha cambiado, el mismo se utiliza para control de malezas en postemergencia del cultivo de soja con muy buenos resultados, tanto en sistemas de labranza convencional como en siembra directa (Wait et al, 1999; Nurse et al 2007; Scursoni et al., 2007).

En Argentina, esta tecnología favoreció el aumento de la superficie cultivada con soja, en el año 1996/97 se sembraron 6.700.000 ha, de las cuales 100.000 ha se realizaron con cultivares RR. Mientras que en la campaña 2005-06 se implantaron más de 15.000.000 de ha (SAGPyA, 2007), las que prácticamente en un 100% fueron resistentes a Glifosato.

La expansión del cultivo de soja en nuestro país es, para algunos una amenaza y para otros una oportunidad, amenaza porque algunos productores no podrán competir con la producción de soja, como es el caso de los productores ganaderos, y oportunidad, si tenemos en cuenta que los vacunos no realizan fotosíntesis por lo que no necesitan superficie, lo que necesitan son alimentos (Trucco, 2003).

La pregunta que podemos plantear es ¿por qué los productores Argentinos se vuelcan al cultivo de soja? La respuesta es que son varias las razones, entre ellas; la menor inversión por hectárea -lo que significa menor costo financiero y un menor riesgo financiero al tener menos dinero invertido en el campo-, el mayor beneficio económico que deja esta actividad -ya que el productor cuando define lo que quiere hacer lo hace teniendo en cuenta el posible ingreso neto que va a lograr y los riesgos que deberá asumir-. Por esto decimos que el principal factor determinante del ingreso es el precio, la mayor seguridad de cosecha y por último la simplicidad del paquete tecnológico. Esto se evidencia en el caso de la siembra directa y la utilización de variedades transgénicas que han permitido simplificar el manejo de esta oleaginosa mediante el uso de Glifosato (Barbagelatta, 2003).

A pesar de los avances tecnológicos, la agricultura moderna mantiene su dependencia creciente de las tecnologías de insumos. Hoy en día la dependencia del herbicida Glifosato, para el control de malezas en soja, se ha incrementando debido a la generalización del uso de cultivares de soja RR (International Survey of Herbicides-Resistant Weeds, 2006). La difusión de estos cultivares no representa una ampliación al espectro de control, ya que la mayoría de las especies se pueden controlar con otros herbicidas selectivos, su ventaja técnica esta dada por la flexibilidad en la aplicación del herbicida y por la simplicidad de la tecnología (Tuesca, 2007, B). Lo cual se sustenta en la tolerancia de la soja a Glifosato durante todo el ciclo del cultivo, por ser una alternativa adecuada de control, su acción no es residual por lo cual no limita las rotaciones, por ser de bajo costo y además, brinda la posibilidad de trabajar con un solo herbicida (Vitta, et al., 2004, Nurse et al., 2007).

Esto abre una serie de interrogantes relacionados con su impacto sobre la comunidad de malezas (Tuesca, 2007, B), ya que el uso continuo de un mismo herbicida por largos períodos de tiempo, puede mantener o reducir la diversidad de malezas (Mahn, 1984; Derksen et al., 1995) o bien incrementar el número de especies no susceptibles al herbicida (Fryer y Chancellor, 1970). Desde el punto de vista ecológico, el control químico de malezas actúa como una importante fuerza de selección interespecífica, la cual puede generar cambios en las relaciones de dominancia dentro de las comunidades de malezas de la región (Vitta et al., 2000, Tuesca, 2007, A).

Aunque el Glifosato es un herbicida eficaz en el control de un gran número de malezas, algunas pueden escapar al control (Scursoni et al., 2007). Este escape puede involucrar diferentes densidades de una misma especie o de distintas especies, producto de una emergencia tardía en el cultivo, de la susceptibilidad diferencial entre especies, entre individuos, entre plantas grandes y pequeñas, como así también producto de adaptaciones morfológicas que reducen la absorción y de adaptaciones metabólicas que degradan el herbicida (Scursoni et al., 2007)

En los últimos años se han relevado, en la región pampeana Argentina, algunas especies con probada tolerancia a la aplicación de Glifosato, tanto en barbecho como durante el ciclo de crecimiento del cultivo de soja (Albasal y Raimondi 2002; Bianco et al., 2002; Rodríguez y Reiner 2002; Zorza et al., 2002; Vitta, 1999; Nielshon y Tuesca 1999).

Si bien estas especies se encuentran en baja frecuencia, contribuirían a incrementar la diversidad de los sistemas de producción, lo que negaría la posibilidad de un empobrecimiento de la flora de malezas (Tuesca, 2007, B).

Se conoce muy poco de los efectos a largo plazo de las aplicaciones de Glifosato, especialmente sobre la riqueza, diversidad y el incremento de las malezas tolerantes a las dosis recomendadas en el marbete (Puriccelli y Tuesca, 2005, B).

## **Hipótesis**

Lo planteado permite suponer, para la región de Río Cuarto, un cambio en la comunidad de malezas asociadas al cultivo de soja, en aquellos lotes cuya historia acredita varios años de uso de Glifosato.

## **Objetivos**

1. En lotes con diferente historia de uso de Glifosato, identificar las malezas que escapan al control en la etapa R5-R7 del cultivo de soja y determinar su abundancia.

- 2.** Caracterizar la comunidad de malezas en lotes con diferente historia de uso de Glifosato.
- 3.** Obtener información a nivel productor sobre, número de aplicaciones, dosis de uso de Glifosato tanto en barbecho como en el cultivo, otros herbicidas utilizados, rotación de cultivos, características climáticas, entre otras.

#### IV. MATERIALES Y MÉTODO

Se realizó un relevamiento de malezas en lotes de producción de soja, cultivares RR, conducidos en siembra directa, y localizados en el centro-sur de la provincia de Córdoba, en un radio de 100 Km de la ciudad de Río Cuarto.

En la campaña 2003/04 se evaluaron 26 lotes, de los cuales, 13 habían sido tratados con Glifosato por más de 4 años y 13 por menos de 4 años. Se consideró como lote tratado aquel que al menos recibió una aplicación de Glifosato por año, ya sea en barbecho o en cultivo.

El relevamiento se realizó, en el estado fenológico R<sub>5</sub> – R<sub>7</sub>, (amarillamiento de hoja del cultivo de soja), caminando el lote en forma de **X** y efectuando la lectura en un radio de 2 m por muestra, en un total de 50-100 muestras por lotes, dependiendo de las hectáreas de los mismos. Los lotes fueron relevados a los 7 años de iniciado el cultivo de soja con resistencia a Glifosato a nivel regional y a más de veinte años de uso de este herbicida en aplicaciones de barbecho. En cada unidad de muestreo se identificaron las especies presentes y se cuantificó su abundancia mediante la siguiente escala:

**Escasa:** 1 individuo, **Poco Abundante:** 1-2 individuos, **Abundante:** más de 2 individuos.

Para caracterizar la comunidad de malezas presentes en los diferentes lotes, se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros:

**Frecuencia:** N° de lotes donde se encuentra la especie / N° total de lotes muestreados.

**Riqueza ( S ): N° total de especies encontradas**

**Diversidad Especifica (H´):** calculado a través del índice de Shannon y Weaver (Shannon y Weaver 1963)



$$H = - \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i$$

La diversidad se analizó utilizando el índice de Shannon y Weaver (Shannon 1963) que toma en consideración la riqueza y equitatividad, es decir la contribución de cada especie a la comunidad. En este índice se calcula la proporción de la especie  $i$  relativa al número total de especies ( $p_i$ ) y luego se multiplica por el logaritmo natural de esta proporción ( $\ln p_i$ ) (Puricelli y Tiesca, 2005, A).

**Equidad ( J )** como  $J = H'/H \max$  donde  $H \max = \log S$

J: es la probabilidad de que cada individuo elegido al azar pertenezca a la misma especie.

**Similitud:** índice de comunidad de Sorensen (Sorensen 1948)

$$CC1 = \frac{2A}{2A + B + C}$$

A= Número de especies comunes en los lotes 1 y 2.

B= Número de especies exclusivas en el lote 1

C= Número de especies exclusivas en el lote 2

El análisis exploratorio de los datos se realizó a través de las técnicas multivariadas (Análisis de conglomerados) y los diferentes índices para caracterizar la comunidad de malezas se calcularon con el programa estadístico Info-Stat Versión 2004.

Para obtener información complementaria se realizó una encuesta al productor o técnico asesor del establecimiento, relevando la información específica referida a la rotación de cultivos utilizada, dosis de uso del herbicida Glifosato, época y número de aplicaciones, uso de otros herbicidas, condiciones ambientales, ataque de plagas, entre otros datos (Vitta, et al., 2002, Zorza, et al., 2002).

Como valores de precipitación mensual, para el área en estudio, se consideraron los registros obtenidos por la estación meteorológica de la Universidad Nacional de Río Cuarto en el período mayo 2003 – abril 2004.

## V. RESULTADOS

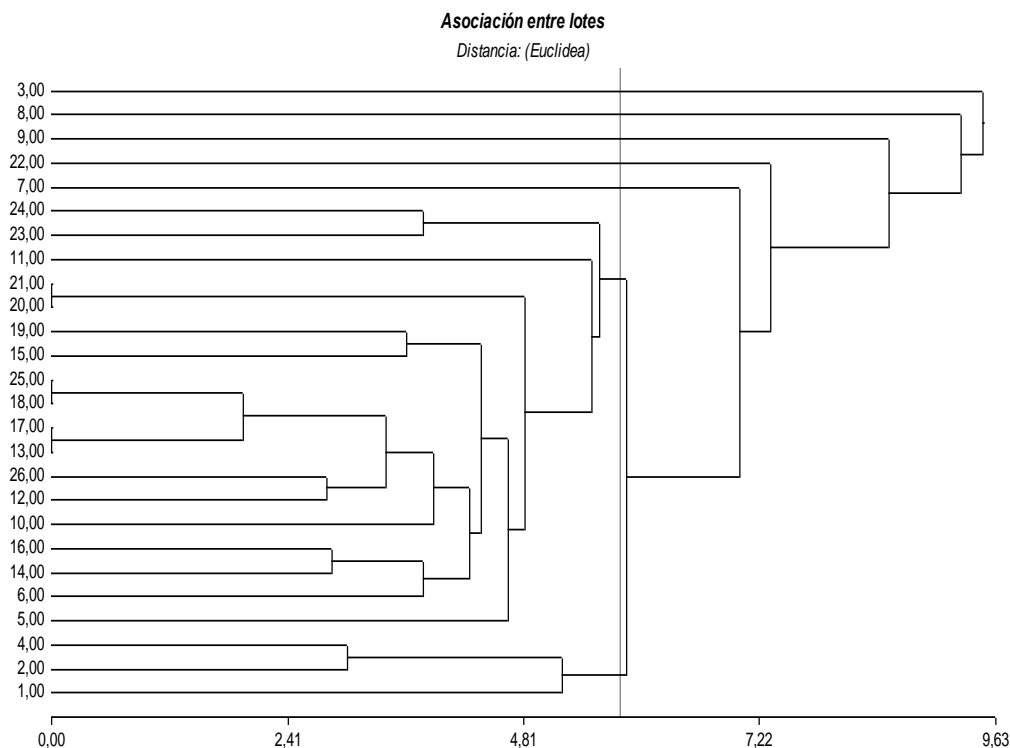
### 1.- Especies relevadas

Tabla 1: Listado de las especies relevadas en el total de lotes en los diferentes muestreos realizados.

Especies	
Nombre Científico	Nombre Común
<i>Amaranthus quitensis</i>	Yuyo Colorado
<i>Anoda cristata</i>	Malva cimarrona
<i>Bidens subalternans</i>	Amor seco
<i>Cenchrus pauciflorus</i>	Roseta
<i>Chenopodium album</i>	Quinoa
<i>Clematis denticulata</i>	Cabello de ángel
<i>Commelina erecta</i>	Flor de Santa Lucía
<i>Cynodon dactylon</i>	Gramón
<i>Cyperus rotundus</i>	Cebollín
<i>Datura ferox</i>	Chamico
<i>Dichondra microcalix</i>	Oreja de ratón
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Pasto cuaresma
<i>Eleusine indica</i>	Pata de gallo
<i>Ipomoea purpurea</i>	Enredadera
<i>Mollugo verticillata</i>	Verdolaga alfombra
<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga
<i>Setaria parviflora</i>	Cola de zorro
<i>Sorghum halepense</i>	Sorgo de alepo
<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león
<i>Xanthium cavanillesii</i>	Abrojo
<i>Zea mays</i>	Maíz

## 2.-Análisis General De La Comunidad De Maleza

### 2.1 Asociación entre lotes muestreados



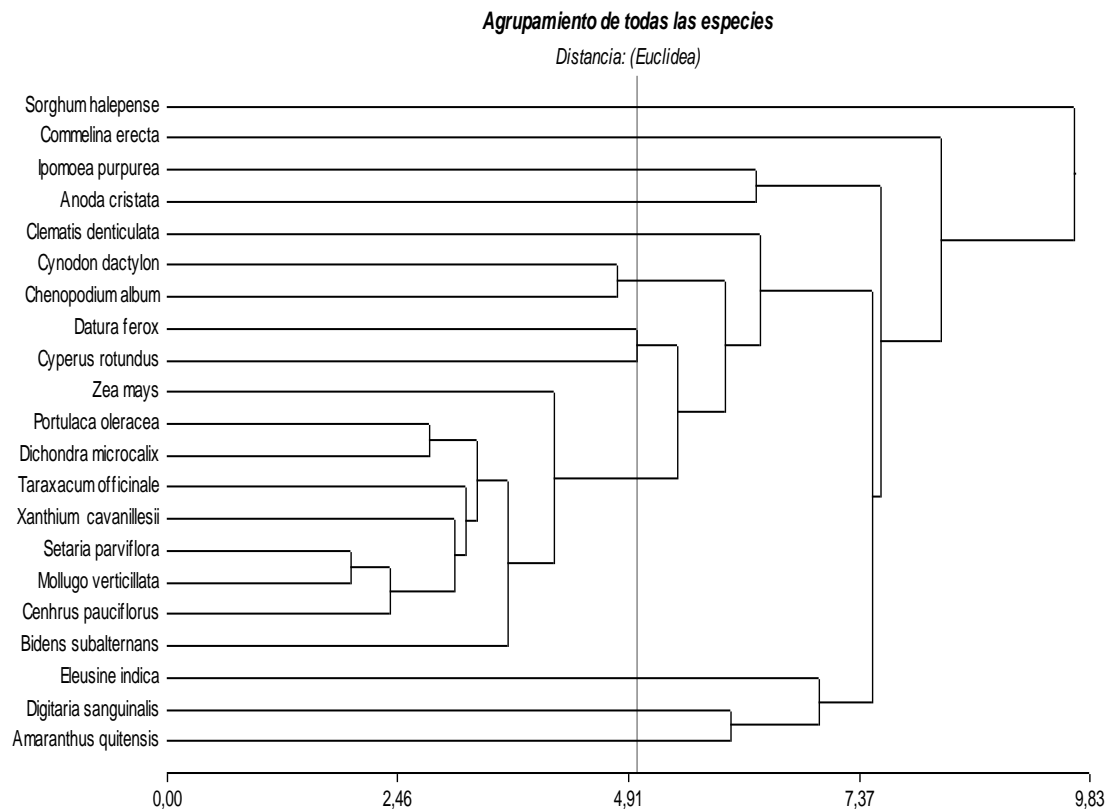
**Figura1:** Dendrograma de los lotes muestreados. 1,00 – 13,00 lotes con menos de 4 años de aplicación con glifosato, 14,00 – 26,00 lotes con más de 4 años de aplicación con Glifosato.

En el dendrograma está representada la asociación de lotes en cuanto a la composición florística que estos presentan. En el mismo se pueden leer los diferentes grupos de asociación; en general 3 grupos, el primero contiene los lotes N° 3, 8, 9, 22 y 7, los cuales no presentan similitud con los demás, ya que no se encuentran asociados a otros lotes. En el segundo grupo encontramos la mayor asociación de lotes: 24, 23, 11, 21, 20, 19, 15, 25, 18, 17, 13, 26, 12, 10, 16, 14, 6, y 5. Lo más notorio en este grupo es que 12 de 18 lotes, pertenecen a lotes con mas de 4 años de aplicación de Glifosato, por lo que se puede decir que hay una gran similitud en la composición florística entre los

lotes con más años de aplicación, diferenciándose de aquellos que presentan menos de 4 años de aplicación. El tercer y último grupo presenta los lotes N° 4, 2, y 1.

Estos resultados permiten analizar por separado los lotes con mayor y menor cantidad de años de uso de Glifosato.

## 2.2. Agrupamiento entre especies



**Figura 2: Dendograma de las especies relevadas**

En total se relevaron 21 especies, constituyendo 3 diferentes agrupamientos. Estos agrupamientos nos dan la probabilidad de que las especies puedan aparecer juntas. Uno de los agrupamientos más importantes incluye prácticamente al 50 % de las especies que se relevaron, las cuales tienen mucha probabilidad de aparecer juntas en un lote.

### 2.3 – Caracterización de la comunidad de malezas

La riqueza fue mayor en los lotes con más de 4 años de aplicación de Glifosato, se registraron 19 especies respecto a las 12 relevadas en lotes con menos de 4 años de aplicación (Tabla 1). La diversidad, si bien no fue significativa la diferencia entre tratamientos, muestra una tendencia en el mismo sentido que la riqueza.

*Tabla 2: Riqueza, Diversidad, Equidad de la comunidad de malezas.*

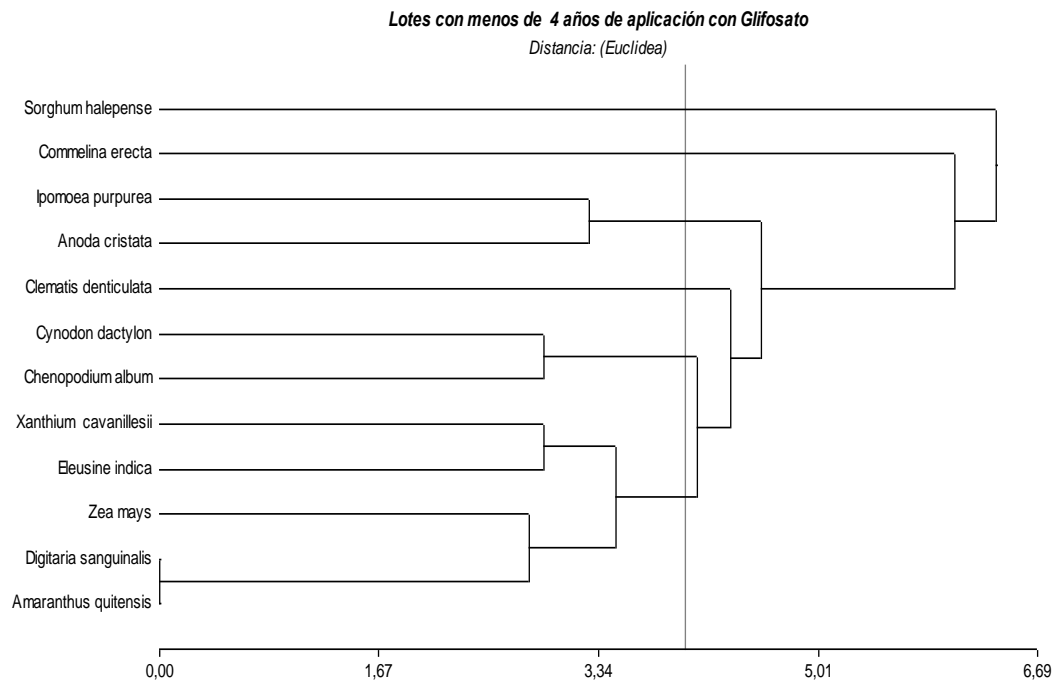
TRATAMIENTOS	S	J'	SHW	LI_E	LS_E
LOTES CON MENOS DE 4 AÑOS	12	0.96	2.39	2.04	2.48
LOTES CON MÁS DE 4 AÑOS	19	0.91	2.70	2.43	2.79

Los valores de equidad son, en general, similares en ambos tratamientos, lo cual indica que es probable que algunos de los individuos muestreados al azar pertenezcan a la misma especie.

El índice de similitud de Sorensen fue igual a 0.40, lo que muestra una baja similitud entre los tratamientos, ya que, en la medida que el valor se aproxime a 0, en la escala 0 - 1, menor es la similitud.

### 3.- Lotes Con Menos De 4 Años Con Aplicación De Glifosato

#### 3.1.- Especies relevadas



***Figura 3: Dendrograma de especies relevadas en lotes con menos de 4 años de aplicación con Glifosato.***

En la figura 3 se representan las especies que fueron relevadas en los 13 lotes con menos de 4 años de aplicación con Glifosato y la asociación de especies, es decir la probabilidad de que dos o más especies se presenten juntas. Es posible visualizar 3 grupos de especies y por otro lado, especies que no se encuentran asociadas, por lo que pueden estar presentes en cualquiera de los 13 lotes que se relevaron.

#### **Especies exclusivas**

*Commelina erecta* y *Xanthium cavanillesii*, sólo se encontraron en los lotes con menos de 4 años de aplicación de glifosato, lo que las lleva a ser especies exclusivas en estos lotes.

### 3.2.- Frecuencia promedio de los 13 lotes

*Sorghum halepense* fue la maleza que estuvo presente en la mayor cantidad de los lotes visitados, mientras que *Cynodon dactylon* y *Xanthium cavanillesii* en la menor, en el 38,46 % y 7,69 % de los lotes, respectivamente (Tabla 3). El resto de las especies, presentaron valores intermedios de frecuencia.

**Tabla3: Frecuencia promedio de especies en lotes con menos de 4 años de aplicación con Glifosato.**

<b>Especies</b>	<b>Frecuencia promedio (%)</b>
<i>Sorghum halepense</i>	38,46
<i>Ipomoea purpurea</i>	30,77
<i>Digitaria sanguinalis</i>	30,77
<i>Clematis denticulata</i>	30,77
<i>Anoda cristata</i>	30,77
<i>Amaranthus quitensis</i>	30,77
<i>Eleusine indica</i>	23,08
<i>Chenopodium album</i>	23,08
<i>Commelina erecta</i>	15,38
<i>Zea mays</i>	15,38
<i>Xanthium cavanillesii</i>	7,69
<i>Cynodon dactylon</i>	7,69



### 3.3.- Abundancia De Especies

*Tabla N° 4: Abundancia promedio de cada especie en los diferentes lotes relevados.*

Lotes Especies	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Anoda cristata</i>	0.97		1.8						0.43				0.02
<i>Amaranthus quitensis</i>									0.35	0.53	0.12		0.52
<i>Clementis denticulata</i>		0.17				0.17			0.01	0.17			
<i>Chenopodium album</i>			0.4			0.6					0.23		
<i>Commelina erecta</i>							0.5	0.57					
<i>Cynodon dactylon</i>						1.57							
<i>Digitaria sanguinalis</i>									1.43	0.4	1.74	2.47	4.21
<i>Eleusine indica</i>	0.27								0.32		0.2		
<i>Ipomoea purpurea</i>	0.57	0.2	1.1						0.07				
<i>Zea Mays</i>										0.03	0.03		
<i>Sorghum halepense</i>		0.9			0.4					1.4	1.74		0.44
<i>Xanthium cavalinensii</i>									0.15				

	<b>Especie escasa</b>
	<b>Especie poco abundante</b>
	<b>Especie abundante</b>

En la tabla N° 4 se describen las especies que se relevaron en cada uno de los lotes con sus respectivos valores de abundancia, se puede observar que en la mayoría de los lotes las malezas se encuentran en escasa abundancia, sólo algunas especies se presentan en forma poco abundante y abundante (*Digitaria sanguinalis*).

**Tabla 5: Abundancia promedio de las especies del total de lotes en los cuales se relevó la maleza.**

<b>Especies</b>	<b>Abundancia</b>
<i>Digitaria sanguinalis</i>	2,05
<i>Cynodon dactylon</i>	1,57
<i>Sorghum halepense</i>	0,976
<i>Anoda cristata</i>	0,805
<i>Ipomoea purpurea</i>	0,482
<i>Commelina erecta</i>	0,53
<i>Chenopodium album</i>	0,41
<i>Amaranthus quitensis</i>	0,38
<i>Eleusine indica</i>	0,26
<i>Xanthium cavanillesii</i>	0,15
<i>Clematis denticulata</i>	0,13
<i>Zea Mays</i>	0,03

Si tenemos en cuenta los valores promedios de las especies en los lotes donde se presento la maleza (Tabla N° 5), se puede observar que la mayoría de las especies se presenta con escasa abundancia, excepto *Digitaria sanguinalis* que se encuentra en forma abundante y *Cynodon dactylon* que se presentó en forma poco abundante.

## 4.- Lotes Con Más De 4 Años De Aplicación Con Glifosato

### 4.1.- Especies relevadas

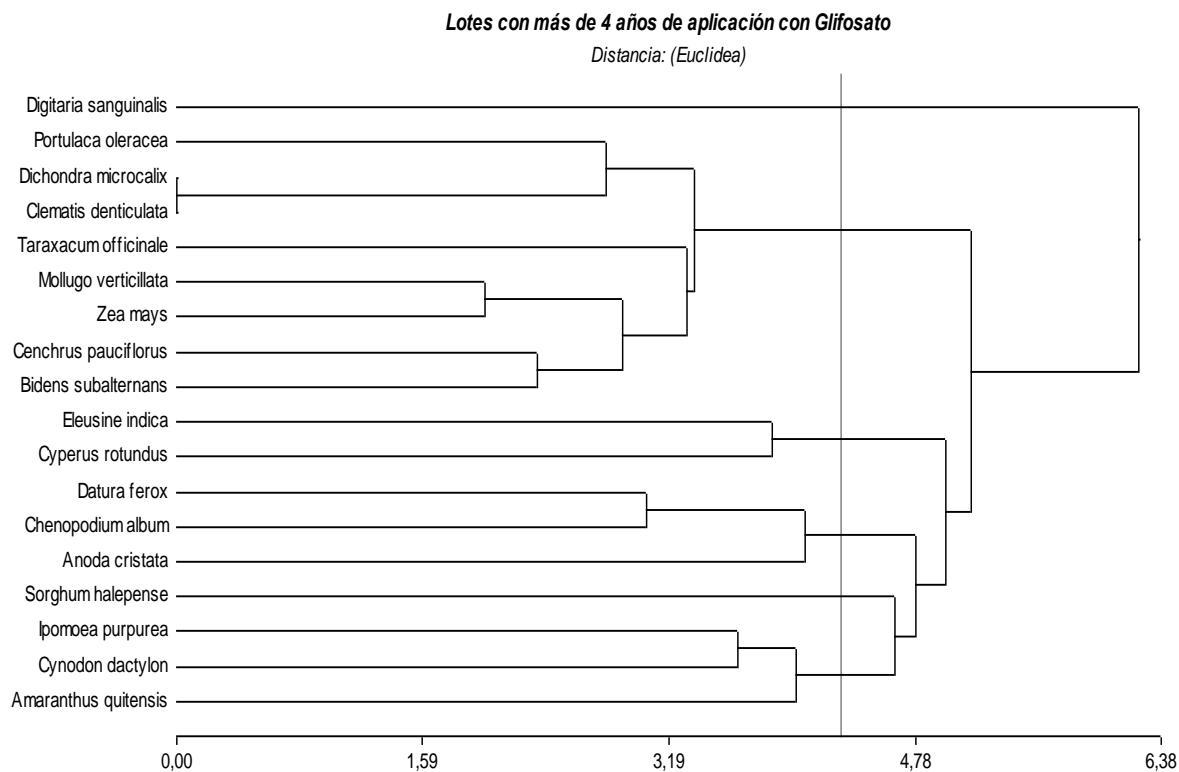


Figura 4: Dendrograma de las especies relevadas en lotes con mas de 4 años de aplicación con glifosato.

En el presente grafico tenemos las 19 especies relevadas en los lotes con más de 4 años con aplicación de Glifosato. Se observa que las especies se van asociando de acuerdo a la probabilidad de aparecer juntas en los diferentes lotes

### 4.2.- Especies exclusivas

Se relevaron 9 especies exclusivas en lotes con mas 4 años de aplicación con glifosato, *Bidens subalternans*, *Cenchrus pauciflorus*, *Cyperus rotundus*, *Datura ferox*, *Dichondra microcalix*, *Mollugo verticillata*, *Portulaca oleracea*, *Setaria parviflora*, *Taraxacum officinale*.

#### 4.3.- Frecuencia promedio de los 13 lotes

*Tabla N° 6: Frecuencia promedio de especies relevadas en lotes con más de 4 años con aplicación de Glifosato.*

<b>Especies</b>	<b>Frecuencia promedio (%)</b>
<i>Amaranthus quitensis</i>	61,54
<i>Eleusine indica</i>	61,54
<i>Sorghum halepense</i>	61,54
<i>Cyperus rotundus</i>	53,85
<i>Digitaria sanguinalis</i>	53,85
<i>Ipomoea purpurea</i>	53,85
<i>Anoda cristata</i>	46,15
<i>Chenopodium album</i>	46,15
<i>Cynodon dactylon</i>	46,15
<i>Datura ferox</i>	46,15
<i>Portulaca oleracea</i>	23,08
<i>Bidens subalternans</i>	15,38
<i>Mollugo verticillata</i>	15,38
<i>Cenchrus pauciflorus</i>	7,69
<i>Clematis denticulata</i>	7,69
<i>Dichondra microcalix</i>	7,69
<i>Zea Mays</i>	7,69
<i>Setaria parviflora</i>	7,69
<i>Taraxacum officinale</i>	7,69

El 52,6 % de las especies relevadas presentaron una frecuencia igual o superior al 46% mientras que en el resto de las especies la frecuencia fue menor al 25 %. Es decir que la mayoría de las malezas relevadas se encuentran presentes en una alta proporción de lotes.

#### 4.4.- Abundancia de especies por lote

Tabla N° 7: Especies relevadas por lotes con sus respectivos valores de abundancia

Especies	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Amaranthus quitensis</i>	0.69	0.41	0.06	0.02			0.06	0.18	1.71			0.44	
<i>Anoda cristata</i>	0.14	0.23		0.02	0.32	0.61		0.71					
<i>Clematis denticulata</i>									0.23				
<i>Chenopodium album</i>	4.03	1.82	0.34		0.97			2.22	2.16				
<i>Setaria parviflora</i>			0.02										
<i>Cynodon dactylum</i>	4.42	3.67	1.11				0.34	1.6	2				
<i>Cyperus rotundus</i>	4.5	0.92	3.98	0.15		0.19			0.77	0.19			
<i>Datura ferox</i>	0.08		0.32		0.03	0.06		0.13	0.26				
<i>Dichondra microcalix</i>									0.1				
<i>Digitaria sanguinalis</i>		0.69		0.54	1.42			0.24		0.31	2.38	0.69	
<i>Eleusine indica</i>	0.22	2	3.32	0.1				1.73	1.98	0.31	0.5		
<i>Ipomoea purpurea</i>		0.08	0.23	0.02		0.71	0.55	3.8	0.94				
<i>Mollugo verticillata</i>			0.6					0.04					
<i>Portulaca oleracea</i>	0.03		0.11						0.61				
<i>Cenchrus pauciflorus</i>								0.16					
<i>Sorghum halepense</i>	1.53	0.23	3.7	0.17	0.32		0.68		0.26		0.38		
<i>Taraxacum officinale</i>							0.39						
<i>Bidens subalternans</i>								0.04			0.5		
<i>Zea Mays</i>			0.06										

	<b>Especie escasa</b>
	<b>Especie poco abundante</b>
	<b>Especie abundante</b>

En la mayoría de los lotes, las especies relevadas se encontraron en escasa abundancia (tabla 7). Sólo, en algunos lotes en particular, las especies *Chenopodium album*, *Cynodon dactylon*, *Cyperus rotundus*, *Ipomoea purpurea*, *Eleusine indica* y *Sorghum halepense*, se encontraron en forma abundante.

Al considerar la abundancia promedio (Tabla 8) se observó que la mayoría de las especies se encontraron en muy escasa abundancia, salvo algunos casos particulares como *Cynodon dactylon*, la cual se presentó de manera abundante y *Chenopodium album*, *Cyperus rotundus* y *Eleusine indica*, con poca abundancia.

Tabla N° 8: Abundancia promedio de las especies en lotes que se presentó la maleza con más de 4 años de aplicación con Glifosato.

<b>Especies</b>	<b>Abundancia promedio</b>
<i>Cynodon dactylon</i>	2,19
<i>Chenopodium album</i>	1,92
<i>Cyperus rotundus</i>	1,53
<i>Eleusine indica</i>	1,27
<i>Sorghum halepense</i>	0,91
<i>Ipomoea purpurea</i>	0,90
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0,87
<i>Amaranthus quitensis</i>	0,44
<i>Taraxacum officinale</i>	0,39
<i>Anoda cristata</i>	0,34
<i>Portulaca oleracea</i>	0,25
<i>Clematis denticulata</i>	0,23
<i>Cenchrus pauciflorus</i>	0,16
<i>Datura ferox</i>	0,14
<i>Dichondra microcalix</i>	0,1
<i>Zea Mays</i>	0,06
<i>Mollugo verticillata</i>	0,05
<i>Bidens subalternans</i>	0,045
<i>Setaria parviflora</i>	0,02

## 5.- Datos complementarios

### 5.1.- Precipitaciones de la campaña 2003/04

Según datos de las estaciones meteorológicas de la Universidad Nacional de Río Cuarto se registraron en la zona de Río Cuarto en el período comprendido entre abril 2003 – abril 2004, un promedio de 704 milímetros (para este cálculo se tuvieron en cuenta las precipitaciones de Carnerillo, San Ambrosio, Sampacho, La Aguada y Río Cuarto), valor inferior a la media regional histórica que es de 787 milímetros (Agrometeorología de Río Cuarto año 1974/93, volumen 1). Como se muestra en el Gráfico 1, las precipitaciones ocurridas desde mayo, época en la que algunos productores comienzan a realizar los barbechos, hasta principios de diciembre del mismo año, solo totalizaron 83 mm promedio. Las escasas precipitaciones registradas, particularmente en los meses de octubre y noviembre, obligaron a los productores a postergar, en aproximadamente un mes, la fecha de siembra del cultivo de soja a nivel regional.

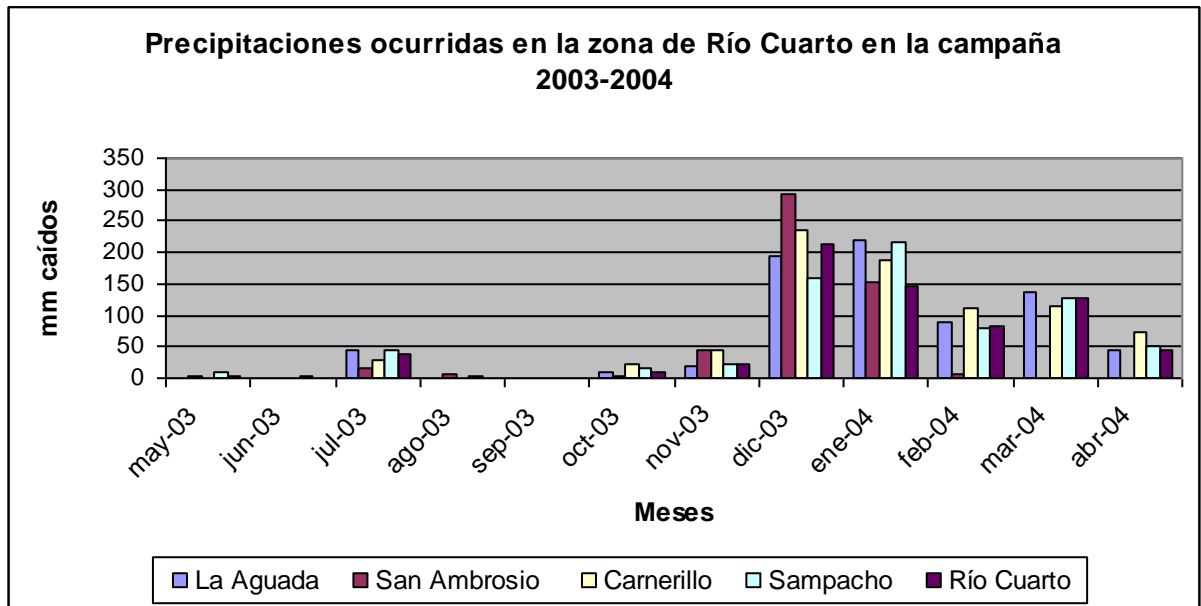


Gráfico 1: Precipitaciones ocurridas en la zona de Río Cuarto en el período comprendido entre mayo 2003-abril 2004, según registros de las estaciones meteorológicas de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la UNRC. (Cátedra de Agrometeorología).

## **5.2.- Presencia de Oruga medidora (*Rachiplusia nú*) durante la campaña 2003/04**

A partir de la última semana de Enero de 2004 se registraron, en el Sudeste de Córdoba, intensos ataques de esta plaga en soja que se generalizaron, en la primera quincena de Febrero. Los mismos estuvieron asociados a la intensa sequía de primavera que favoreció su explosiva multiplicación (Jorge Aragón, 2004). Esta oruga se destaca por consumir partes vegetativas disminuyendo la intercepción de la radiación por parte del cultivo particularmente cuando la defoliación es importante (Gil, et al, 2003), lo que favorece la intercepción de la radiación por parte de las malezas, aumentando de esta manera la competencia por luz, agua y nutrientes entre malezas y cultivo (García Torres y Fernández-Quintanilla 1991), facilitando el crecimiento de éstas durante el ciclo.

La situación planteada se registró, con diferentes grados, en la mayoría de los lotes relevados, siendo una de las posibles causas del escape de malezas.



## 6.-Resultados de la Encuesta realizada a Productores y Técnicos responsables de la conducción de los lotes relevados

### 6.1.- Número y Dosis de Aplicaciones Realizadas

En la mayoría de los lotes relevados se realizó una aplicación en el barbecho y dos a nivel de cultivo, 74 y 61,6 % respectivamente (Tabla 9).

Tabla 9: Número de aplicaciones en Barbecho y Cultivo

BARBECHO			CULTIVO		
Nº de aplicaciones	Cantidad de lotes	Porcentaje de lotes	Nº de aplicaciones	Cantidad de lotes	Porcentaje de lotes
1	19	73%	1	10	38,4%
2	7	27%	2	16	61,6%

La dosis utilizada varió entre 480 y 960 (1 a 2 litros de producto comercial) en barbecho y en cultivo entre 790 y 1680 g.i.a.ha<sup>-1</sup>. Siendo la dosis de 480 la más utilizada en barbecho y 960 g.i.a.ha<sup>-1</sup> en cultivo.

Tablas 10: Dosis aplicada en Barbecho y Cultivo

BARBECHO			CULTIVO		
Dosis g.i.a.ha <sup>-1</sup>	Cantidad de lotes	Porcentaje	Dosis g.i.a.ha <sup>-1</sup>	Cantidad de lotes	Porcentaje
790	10	38,5%	790	3	11,5%
720	7	27%	960	20	77,9%
960	6	23%	1440	2	7,7%
480	3	11,5%	1680	1	3,8%

## 6.2.- Otros herbicidas utilizados

En la etapa de barbecho, en el 83,29 % de los lotes se utilizó Glifosato en mezcla con otros herbicidas, siendo el 2,4-D el más utilizado. En el ciclo del cultivo de soja, en el 100 % de los lotes, se aplicó solamente Glifosato.

*Tabla 11: Herbicidas utilizados juntos con el glifosato en aplicaciones realizadas a los barbechos*

Herbicidas utilizados en barbecho junto con el glifosato	Porcentaje de aplicación
<b>2-4 D</b>	<b>53,33%</b>
<b>Metsulfurón metil</b>	<b>3,20%</b>
<b>Atrazina</b>	<b>20%</b>
<b>Dicamba</b>	<b>6,76%</b>

## 6.3.- Rotaciones de cultivos en los últimos años.

En la mayoría de los lotes relevados, predomina la rotación Soja-Maíz. La rotación soja-soja se realizó en las últimas dos campañas y sólo en el 15,38 % de los lotes relevados.

*Tabla 12: Diferentes rotaciones de cultivos empleadas por los productores*

<b>ROTACIONES</b>	
Soja-Maíz-Girasol	11,53%
Soja-Soja	15,38%
Soja-Maíz	53,84%
Soja-Trigo-Soja	19,23%

## VI. DISCUSION

El presente estudio consideró lotes de cultivos que habían recibido al menos una aplicación por año del herbicida Glifosato, diferenciando como tratamientos aquellos lotes con más de cuatro años de historia de uso del herbicida, respecto a los de menos de cuatro años.

La dinámica poblacional de cualquier maleza se encuentra determinada por factores intrínsecos; capacidad que tienen las poblaciones de dejar descendencia, y los factores extrínsecos; clima, manejos agronómicos, interacción con otros organismos. Dentro de los factores extrínsecos las prácticas de manejo agronómico, suelen tener un gran impacto sobre la misma (Guglielmini et al., 2003)

El uso de glifosato logró disminuir la presión de malezas en forma considerable, ya que sus aplicaciones generaron controles adecuados en los diferentes sistemas de labranza utilizados, tanto convencional como en siembra directa (Wait. et al, 1999, Nurse et al, 2007).

La dependencia de este herbicida, para el control de malezas en soja, se ha incrementado en forma paulatina debido a la generalización del uso de cultivares resistentes a Glifosato (Nurse et al, 2007). En la campaña 2006/07, prácticamente el 100 % de la superficie de soja en la Argentina fue sembrada con cultivares resistentes a este herbicida.

El uso continuo y prolongado de Glifosato originaría una presión de selección de malezas tolerantes al herbicida (Vitta et al., 2000), por lo que estas especies deberían acentuar su importancia relativa a nivel regional.

Los resultados obtenidos muestran, al momento del estudio, que esta situación no se ha dado en toda su magnitud. Solo se observa, en la situación con más de cuatro años de uso de Glifosato, la presencia, en mediana frecuencia, de algunas malezas con cierta tolerancia a glifosato, tales como *Cyperus rotundus*, *Ipomoea purpurea* y *Anoda cristata* y en baja frecuencia *Portulaca oleracea*.

También se detectó maíz guacho, que a pesar de estar en baja frecuencia, es un indicador de la presencia de una especie cultivada como potencial maleza en la rotación

con el cultivo de soja, producto de la incorporación del maíz RR en la campaña 2002-03 (Papa, J C, 2007)

A pesar de la alta eficacia de control de Glifosato, sobre la mayoría de las malezas (Nurse et al., 2007), el estudio demuestra la presencia de malezas al final del ciclo del cultivo de soja. Estos escapes, significa la presencia de diferentes especies y/o diferentes tamaño de planta dentro de una misma población, producto de adaptaciones morfológica que reducen su absorción y/o adaptaciones metabólicas que degradan el herbicida, tal como lo indica Scursioni et al., (2007) o por emergencias tardías, producto de la longitud y distribución de su período de emergencia (Vitta et al. 1999)

Como las malezas que escapan al control, son algunas de las especies de la comunidad existente y, de las cuales, algunos individuos logran reproducirse; la importancia relativa de éstas debería incrementarse con el paso del tiempo (Nisensohn y Tuesca 1999), modificando la comunidad de malezas (Fryer y Chancellor 1970) con un posible efecto sobre la diversidad.

Los resultados obtenidos en el presente estudio, muestran que la diversidad, si bien estadísticamente no llega ser significativa, tiende a aumentar en los lotes con más de cuatro años de uso de Glifosato, situación donde la riqueza fue mayor. Esto se podría explicar, por el uso no exclusivo de Glifosato en los lotes evaluados. Efectivamente, un alto porcentaje de productores lo utilizaron, en la etapa de barbecho, en mezcla con otros herbicidas (Tabla 11) de distinto modo de acción (García Torres y Fernández-Quintanilla 1991; Vitta et al.,2004) incrementando la eficacia de control sobre especies que muestran mayor tolerancia a Glifosato (Eyharbide y Bedmar, 2007, Puricelli y Tuesca 2005, A).

Por otro lado, si bien este herbicida fue el único utilizado para el control selectivo de malezas en los cultivos de soja relevados, la gran mayoría de estos lotes fueron implantados en rotación con maíz o girasol (Tabla 12), lo que trae aparejado el uso de otros herbicidas selectivos, de diferente modo de acción y eficacia en el control de malezas de ciclo de crecimiento primavera-verano (Eyharbide y Bedmar, 2007). Esto determina una presión de selección diferente, limitando el incremento de la abundancia de especies tolerantes a Glifosato, situación que puede ocurrir cuando su uso es exclusivo, continuo y por un largo período de tiempo (Vitta, et al 1999).

Estos resultados permiten reforzar el planteo de que la rotación de cultivos, como práctica agronómica, es una herramienta útil en el manejo racional de malezas, ya que la misma, puede actuar como fuerza de selección, (Radosevich y Holt 1984, citado por Purichelli y Tuesca 2007) que permitiría reducir la presión de malezas y mantener su diversidad.

Ahora bien, esta rotación de cultivos debería llevar incorporada la rotación de herbicidas para cumplir con esta objetivo a largo plazo. Esto es posible de lograr en la medida que el cultivo de maíz se mantenga en la rotación y que los híbridos utilizados no sean RR ya que de no ser así pasaríamos a la condición de uso continuo y prácticamente exclusivo de Glifosato, situación que llevaría a la selección de especies tolerante, incremento en su abundancia y posible aparición de especies resistentes (International Survey of Herbicides-Resistant Weeds, 2006)

En el estudio se observó que las malezas gramíneas anuales y perennes (*Digitaria sanguinalis*, *Eleusine indica*, *Cynodon dactylon*, *Sorghum halepense*) presentaron mayor frecuencia y abundancia, estos resultados coinciden con lo indicado por Vitta et al., (1999) quienes indican que las especies gramíneas se han convertido en un problema para los sistemas de labranzas conservacionistas, pudiendo llegar a convertirse en dominantes en sistemas de siembra directa que incluye dentro de sus rotaciones al cultivo de maíz.

A nivel regional es previsible que en los próximos años se incremente el uso de Glifosato, por incremento de la superficie cultivada con transgénicos resistentes al mismo; soja, maíz y en un futuro cercano alfalfa y trigo.

El incremento de uso de este herbicida, de amplio espectro y elevada eficiencia de control, podría traer aparejado un incremento en la diversidad de malezas (Tuesca 2005, A). Por otro lado y a pesar de que Glifosato reúne características que limitan la aparición de resistencia (Vitta et al 1999), su elevado uso incrementaría la probabilidad de que el mismo la genere, ya que la resistencia esta condicionada en gran medida por la magnitud de empleo de un herbicida (Ribas Vidal, 1997).

## VII. CONCLUSIÓN

- El estudio demuestra la presencia de malezas al final del ciclo del cultivo de soja, en la mayoría de los lotes relevados.
- La riqueza de malezas, medida al final del ciclo del cultivo de soja, fue mayor en los lotes con más de cuatro años de uso de Glifosato.
- La diversidad, si bien no fue estadísticamente significativa la diferencia entre tratamientos, tiene tendencia a aumentar en lotes con más de cuatro años de uso de Glifosato.
- En la situación con más de cuatro años de uso de Glifosato, se observó la presencia, en mediana frecuencia, de algunas malezas con tolerancia a Glifosato, tales como *Cyperus rotundus*, *Ipomoea purpurea* y *Anoda cristata* y en baja frecuencia *Portulaca oleracea*.
- El uso no exclusivo de Glifosato y la rotación de cultivos utilizada en los lotes relevados, determinaría una presión de selección diferente, limitando el incremento de la abundancia de especies tolerantes a Glifosato y por consiguiente su dominancia en la comunidad.
- Los resultados permiten reforzar el planteo de que la rotación de cultivos, como práctica agronómica, es una herramienta útil en el manejo racional de malezas, ya que la misma, permitiría reducir la presión de malezas y mantener su diversidad.
- El estudio debería realizarse en varias visitas a los lotes (barbecho, siembra, 30 días después de la emergencia y al final del ciclo del cultivo), de esta manera podríamos distinguir las malezas que escapan al control y las que son resistentes al mismo.

## VIII. BIBLIOGRAFIA

- ALBASAL, F. y RAIMONDI, J. 2002. Efectos de diferentes dosis de Glifosato sobre la capacidad de rebrote de *Commelina erecta* (Flor de Santa Lucía). XI Jornadas Fitosanitarias Argentinas. Actas Resúmenes. Río Cuarto, Argentina.: 214.
- AGROMETEOROLOGIA DE RIO CUARTO 74/93, 1995. Volumen I. Cátedra de Agrometeorología, Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto.: 60.
- ARAGON, J. 2004. Soja: infestación de la oruga medidora en Córdoba durante la campaña 2003/04. Sección Entomología Área Suelos y Producción Vegetal. INTA Marcos Juárez. <<http://google.com>> [Consulta: 15 de noviembre de 2006].
- BARBAGELATTA, J. 2003. Soja oportunidad o maldición. Soja en Siembra Directa. A.A.P.R.E.S.I.D.: 16-19.
- BIANCO, C., KRAUZ, T. A., NÚÑEZ, C. O., 2002. Botánica Agrícola. Universidad Nacional de Río Cuarto: 426.
- BUTTEL, F. H. 2002. The adoption and diffusion of GM crop varieties: the “Gen Revolution” in global perspective, 1996-2001. Staff Paper Series, University of Wisconsin, Paper N° 6.
- DERKSEN, D. A., THOMAS, A. G., LAFOND, G. P., LOEPPKY, H. A. y SWANTON C. J. 1995. Impact of post-emergency herbicides on weed community diversity within conservation-tillage systems. Weed res. 35: 311-320.
- EYHERBIDE, J. J. y BEDMAR, F. Manejo de malezas en rotación con soja y girasol. <<http://www.google.com>> [Consulta: 28 de marzo de 2007].
- FRYER, J D. y CHANCELLOR, R. 1970. Herbicides and our changing weed. In: The Flora of the Changing Britain. Botanical Society of the British Isles Report. Vol 11: 105-118.
- GARCIA TORRES, L. y FERNANDEZ-QUINTANILLA, C. 1991. Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- GIL, A., VILARIÑO, P., LENARDIS, A. E. y GUGLIELMINI, A. C. 2003. Bases para el control de y manejo de plagas. Producción de granos. Bases funcionales para el manejo: 635-638

- GUGLIELMINI, A. C., BATLLA, D. y BENECH ARNOLD, R. L. 2003. Bases para el control y manejo de malezas. Producción de granos. Bases funcionales para el manejo.: 581-582.
- HYDRICK, D. E. Y SHAW D. R. 1994. Effects of tank-mix combinations of non selective foliar and selective soil-applied herbicides on three weed species. *Weed Technol.* 8: 129-133.
- INTERNATIONAL SURVEY OF HERBICIDES-RESISTANT WEEDS (ISHRW). *Weed Science.org.* <<http://weedsociety.org/in.asp>>.[Consulta: 23 de febrero de 2006].
- MAHN, E. G. 1984. Structural changes of weed communities and populations. *Vegetation* 58: 79-85.
- NISENSHON, L., TUESCA, D. 1999. Evaluación del efecto de dosis de glifosato sobre plantas de *Commelina virginica* en diferentes estados de desarrollo. Congreso de Soja: MERCOSOJA 99. Rosario. Argentina, pp. 57-58.
- NURSE, R. E., HAMILL, A. S., SWANTON, C.J., TARDIF, F. J., DEEN, W. y SIKKENAM P. H. 2007. Is the application of a residual herbicide required prior to glyphosate application in no-till glyphosate-tolerant soybean (*Glycine max*)? *Crop Protection* 26: 484-489.
- PAPA, J. C. 2007. Ensayos control de soja y maíz RR “guachos”. *Soja 2005*, para mejorar la producción. Vol. N° 30.
- PURICELLI, E. y TUESCA, D. 2005, A. Efectos del sistema de labranza sobre la dinámica de la comunidad de malezas en trigo y en barbechos de secuencia de cultivos resistentes a glifosato. *AGRISCIENTIA*, VOL. XXII (2): 69-78.
- PURICELLI, E. y TUESCA, D. 2005, B. Weed density and diversity under glyphosate-resistant crop sequences. *Crop protection* 24: 533-542.
- PURICELLI, E. y TUESCA, D. 2007. Cambios en las comunidades de malezas asociadas al cultivo de soja. <<http://www.google.com>> [Consulta: 15 de febrero de 2007].
- RIBAS VIDAL, A. 1997. Herbicidas: mecanismos de acción e resistencia de plantas. Porto Alegre. Brasil.



- RODRIGUEZ, N y REINERO, H. 2002. Listado de malezas con grado de tolerancia a glifosato. XI Jornadas Fitosanitarias Argentinas. Actas Resúmenes. Río Cuarto, Argentina.: 209.
- SAGPYA 2007 Estimaciones agrícolas – Oleaginosas - Girasol. En: [www.sagpya.gov.ar/0-0/index/agricultura/index\\_agricultura.htm](http://www.sagpya.gov.ar/0-0/index/agricultura/index_agricultura.htm). Consultado: 05-03-2007.
- SCURSONI, J. A., FORCELLA, F. y GUNSOLUS, J. 2007. Weed escapes and delates weed emergente in glyphosate-resistant soybean. *Crop Protection* 26: 212-218.
- SHANNON, C. E. y WOAVER, W 1963. The mathematical theory communication. University of Illinions. Press urbana S.L.
- SORENSEN, T. 1948. A meted of establishing groups of equal amplihide in plant society based on similary of species conctent. *K. Danshe Vindensk Slesk*,: 5 1-34.
- TUESCA, D. 2007, A. Uso masivo de glifosato en la región: ¿Hay una disminución en la diversidad de malezas? <[http://www.ergonomix.com/agricultura/informes técnicos](http://www.ergonomix.com/agricultura/informes_técnicos)> [Consulta: 25 de febrero de 2007].
- TUESCA, D. 2007, B. Soja. La difusión de cultivares RR y la tecnología de control de malezas: ¿Hay avances? <[http://www.ergonomix.com/agricultura/informes técnicos](http://www.ergonomix.com/agricultura/informes_técnicos)> [Consulta: 25 de febrero de 2007].
- TRUCCO, V. 2003. El caso del cultivo de Soja. Soja en Siembra Directa. A.A.P.R.E.S.I.D.: 5-15.
- VITTA, J., FACCINI, D., NISENSHON, L., TUESCA, D.; PURICELLI, E. y LEGUIZAMÓN, E. 1999. Las Malezas en la Región Sojera Núcleo Argentina: Situación Actual y Perspectivas Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Rosario.: 39.
- VITTA, J., TUESCA, D.; PURICELLI, E. NISENSHON, L., FACCINI, D. y FERRARI, G. 2000. Consideraciones acerca del manejo de malezas en cultivares de soja resistentes a glifosato. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Rosario.: 5-9.
- VITTA, J.; TUESCA, D.; PURICELLI, E. 2002. Encuesta sobre malezas en cultivo de soja RR. *Revista Agromensajes* N° 7: 6-7.

- VITTA, J.; FACCINI, D.; LEGUIZAMÓN, E.; NISENSOHN, L.; PAPA, J.; PURICELLI, E. Y TUESCA D. 2004. Herbicidas. Características y Fundamentos de su actividad. UNR Editora. Editorial de la Universidad Nacional de Rosario. Santa Fe. Argentina.
- WAIT, J. D., JHONSON, W. G. y MASSEY, R. E. 1999. Weed Management with reduce rates of glyphosate in no-till narrow. Row, glyphosate-resistant soybean (*Glycine max*). *Weed Technol.* 13, 478-483.
- ZORZA, E., DAITA, F. y SAYAGO, F. 2002. Control de malezas en rastrojo de cultivos estivales con dosis reducida de glifosato. XI Jornadas Fitosanitarias Argentinas. Actas Resúmenes. Río Cuarto, Argentina.: 211.
- ZORZA, E y DAITA, F. 2002. Identificación de malezas resistentes a herbicidas y estrategias para su prevención. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto.: 6p