

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO CUARTO  
FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA  
SECRETARIA ACADEMICA

**CONTROL DE MALEZAS CON GLIFOSATO EN CULTIVO DE  
SOJA *Glycine max* (L.) Merrill**

TRABAJO FINAL  
Presentado para Optar al Grado de Ingeniero Agrónomo

Alumno: Luis Nicolás Donadio.  
DNI 28081986.  
Director: Zorza, Edgardo.  
Co-Director: Daita, Fernando.

Río Cuarto, Córdoba, Argentina, 2005.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO CUARTO  
FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA

CERTIFICADO DE APROBACION

Título del trabajo final: **Control de malezas con glifosato en cultivo de soja.**

Autor: Luis Nicolás Donadio.

Director: Zorza, Edgardo.

Co-Director: Daita, Fernando.

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias de la Comisión Evaluadora:

\_\_\_\_\_  
(Nombres)  
\_\_\_\_\_

Fecha de Presentación: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

Aprobado por secretaría Académica:

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Secretario académico

## INDICE

<b>Contenidos</b>	<b>Pág.</b>
Introducción y antecedentes	1
Materiales y métodos	3
Resultados y discusión	5
Conclusiones	13
Bibliografía citada	14

## Figuras

Figura 1: Porcentaje de control de <i>S. halepense</i> en V4-V5 y R1 en soja.	5
Figura 2: Porcentaje de control de <i>D. sanguinalis</i> en V4-V5 y R1 en soja.	6
Figura 3: Porcentaje de control de <i>B. rapa</i> en V4-V5 en soja.	6
Figura 4: Porcentaje de control de <i>A. Cristata</i> en R1 y R3 en soja.	7
Figura 5: Porcentaje de control de <i>P. oleracea</i> en R1 y R3 en soja.	7
Figura 6: Porcentaje de control de <i>C. rotundus</i> en R1 y R3 en soja.	8
Figura 7: Porcentaje de control de <i>C. esculentus</i> en R1 y R3 en soja.	8
Figura 8: Biomasa ( $\text{gr.m}^{-2}$ de M.S) de las diferentes malezas, en el tratamiento sin control (9), a lo largo del ciclo de la soja.	9
Figura 9: Porcentaje de reducción de biomasa de los diferentes tratamientos de control respecto al testigo enmalezado, en las etapas R1 y R5 del cultivo.	11

## Tablas

Tabla 1: Biomasa de malezas totales ( $\text{gr.m}^{-2}$ ) en tres etapas fenológicas del cultivo de soja.	10
Tabla 2: Número de inflorescencias. $\text{m}^{-2}$ de <i>D. sanguinalis</i> , al estado R8 del cultivo, en los diferentes tratamientos de control.	11
Tabla 3: Producción de tubérculos de <i>Cyperus esculentus</i> en los diferentes tratamientos de control.	12

## RESUMEN

En la campaña 2002/03 se realizó un estudio en el campo experimental de la Universidad Nacional de Río Cuarto (Córdoba, Argentina) para determinar el control de malezas en un cultivo de soja RR utilizando diferentes dosis y número de aplicaciones de glifosato. Las malezas presentes fueron *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Cyperus rotundus* L., *Cyperus esculentus* L., *Anoda cristata* (L.) Schldt., *Portulaca oleracea* L. y *Brassica rapa* L. El diseño experimental utilizado fue de bloques completamente aleatorizados con cuatro repeticiones. Se determinó el porcentaje de control visual de cada especie de maleza, la reducción de biomasa de las malezas con respecto al testigo enmalezado y se cuantificó la descendencia de las malezas que escaparon al control. Todos los tratamientos redujeron la biomasa por encima del 85% al estado R1 del cultivo. *Sorghum halepense*, *Digitaria sanguinalis* y *Brassica rapa* fueron controladas de manera excelente por todos los tratamientos, pero para lograr muy buenos controles de *Portulaca oleracea* y *Anoda cristata* se requirió una dosis de 2,5 y 3,5 l.ha<sup>-1</sup> respectivamente. En cuanto a *Cyperus rotundus* y *Cyperus esculentus*, el efecto herbicida fue retardado, lográndose muy buenos resultados con dosis iguales o superiores a 4,5 l.ha<sup>-1</sup>. En todos los tratamientos con una sola aplicación, hubo emergencias de *Digitaria sanguinalis* con posterioridad a la aplicación y en todos los casos dejaron descendencia. Del análisis de la eficiencia de control del glifosato se concluye que la especie es un factor que incide directamente en el comportamiento de cada dosis de herbicida. *Cyperus rotundus* y *Cyperus esculentus* necesitaron la mayor dosis para ser controladas, le siguen *Anoda cristata*, *Portulaca oleracea* y por último *Sorghum halepense*, *Digitaria sanguinalis* y *Brassica rapa*. La doble aplicación logró incrementar el control, en la medida que se respetó la dosis base para cada maleza, y redujo la reproducción de las mismas.

PALABRAS CLAVES: soja, malezas, control, glifosato.

## SUMMARY

An experiment was conducted during 2002-2003 at the Universidad Nacional de Río Cuarto experimental field (Cordoba, Argentina) related to weed control in a RR soybean culture. The objective of the experiment was to determine the efficiency of glifosate for the control of the most important weeds in a soybean plot. Several weed species were present such as *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Cyperus rotundus* L., *Cyperus esculentus* L., *Anoda cristata* (L.) Schldl, *Portulaca oleracea* L. and *Brassica rapa* L. A RCBD (randomized complete block design) with four reps was chosen as experimental design. Three main variables were measured: the percentage of visual control of each weed species, weed biomass reduction compared to a check without glifosate control and amount of descendant from the weed individual who survived the herbicide spray. All the treatments reduced at least 85% the weed biomass when the soybean plot reached the R1 stage. *Sorghum halepense*, *Digitaria sanguinalis* and *Brassica rapa* were excellently controlled by all treatments but, in the case of *Portulaca oleracea* and *Anoda cristata*, glifosate doses of 2,5 and 3,5 l.ha<sup>-1</sup> were necessary respectively. For *Cyperus rotundus* and *Cyperus esculentus*, the effect of the herbicide was delayed, but good results were found with herbicide doses of 4,5 l.ha<sup>-1</sup> or more. Emergence of *Digitaria sanguinalis* was observed some time after the spray when only one spray was made as treatment and most of the survival individuals left descendants. Analyzing the degree of control reached by using glifosate, it is possible to conclude the weed species is the main character affecting the efficiency of each herbicide dose. Moreover, *Cyperus rotundus* and *Cyperus esculentus* were controlled only by higher doses, *Anoda cristata* and *Portulaca oleracea* were controlled by intermediate doses and *Sorghum halepense*, *Digitaria sanguinalis* and *Brassica rapa* were controlled by the lower herbicide doses. The doubled spray increased weed control when the basic dose for each species was respected and reduced the weed reproduction.

KEY WORDS: soybean, weeds, control, glifosate.





## INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

El modelo de producción de la región Pampeana, se caracteriza por el acentuado predominio del cultivo de soja que se sustenta en tres pilares básicos: sistemas de labranzas conservacionistas, la utilización intensiva de herbicidas y la adopción masiva de cultivares transgénicos resistentes a glifosato (Vitta *et al.*, 1999). Esto último, es debido a que este herbicida tiene un bajo costo relativo, amplio espectro de control de malezas, baja fitotoxicidad en cultivares transgénicos durante todos los estadios de desarrollo y ninguna residualidad para cultivos siguientes (Pengue, 2000).

Modificaciones en los sistemas de labranza y el uso de variedades de soja transgénica, que permite el uso selectivo y masivo de glifosato (Rodríguez y Rainero, 2002), están provocando cambios en las comunidades de malezas presentes en los cultivos (Faccini, 2000).

El uso continuo de glifosato origina una presión de selección de malezas tolerantes; entre las que pueden citarse a *Commelina erecta*, *Ipomoea rubriflora*, *Ipomoea nil*, *Verbena bonariensis*, *Viola arvensis*, *Anoda cristata*, *Cyperus rotundus*, *Wedelia glauca* y *Potulaca Oleracea* (Vitta *et al.*, 1999, Faccini 2000, Rodríguez y Rainero 2002), especies que requieren dosis mayores para ser controladas respecto a malezas más sensibles como *Bowlesia incana*, *Gamochaeta filaginea*, *Gnaphalium gaudichaudianum*, entre otras (Zorza *et al.*, 2002). Es decir, la respuesta de las malezas a este herbicida es muy dependiente del grado de sensibilidad al mismo, tal es así que malezas anuales como *Amaranthus quitensis* son controladas con 0,5 l.ha<sup>-1</sup> de glifosato, mientras que perennes como *Cyperus rotundus* requieren dosis mayores a 4 l.ha<sup>-1</sup> (Puricelli y Leguizamón 2005).

Según las curvas de dosis respuesta de glifosato, realizada para cuatro malezas anuales comunes en cultivos estivales, *Anoda cristata* requiere la mayor dosis de glifosato para ser controlada. Le siguen *Portulaca oleracea*, *Eleusine indica* y *Digitaria sanguinalis* (Ferrari y Leguizamón, 2002).

Según Papa *et al.* (1999), el glifosato aplicado con dosis de 1,5 l.ha<sup>-1</sup> resultaría insuficiente para el control de *Anoda cristata*, *Portulaca oleracea*, *Chenopodium album*, *Tagetes minuta* y algunas gramíneas como ser *Eleusine indica* y *Digitaria sanguinalis* al estado de macollaje. Mientras que aplicaciones de 3 a 5 l.ha<sup>-1</sup> permite lograr un 80-90 % de control de *Cyperus rotundus* y *Cyperus esculentus* (Papa *et al.*, 1997).

Como el glifosato es un herbicida sin acción residual en el suelo (Ponsa *et al.*, 1996), resulta de especial importancia precisar el momento más oportuno de control. Si este herbicida se aplica temprano en el ciclo, no controla emergencias posteriores, las que podrían afectar el rendimiento del cultivo o al menos producir semillas que aseguren nuevas reinfestaciones. Si el control es tardío, no se evitaría la competencia inicial de las malezas que emergen junto con el cultivo. Esta dificultad en definir el momento de control del herbicida puede llevar a realizar aumentos en la dosis de aplicación y en la frecuencia de los tratamientos (Vitta *et al.*, 2000, Arregui *et al.*, 2002).

Varios factores determinan el resultado de la competencia de las malezas con el cultivo; entre ellos se destacan, la especie de maleza, su densidad, el momento de emergencia en relación al cultivo y principalmente la duración y el momento de la interferencia (Bedmar *et al.*, 2002). Respecto a este último, en soja, el período crítico de competencia de malezas se extiende desde que las plantas tienen cuatro a cinco hojas trifoliadas hasta el inicio de la fructificación (Papa *et al.*, 1997).

En un esquema de control basado en glifosato, el éxito ecológico de las malezas dependerá del tiempo medio de emergencia. De allí que especies de malezas que tengan un tiempo medio de emergencia elevado, como por ejemplo *Cyperus rotundus* y *Anoda cristata*, serían las más difíciles de controlar con una única aplicación durante el cultivo de soja (Vitta *et al.*, 1999), en este sentido dos aplicaciones postemergente de glifosato resultaría eficiente y lograría mantener al cultivo libre de malezas a lo largo de todo el ciclo de la soja (Keller y Fontanetto, 2005).

### **Hipótesis**

- Aplicaciones divididas de glifosato en el cultivo de soja logran mayor eficiencia de control de malezas y menor aporte de propágulos al banco de semillas del suelo.
- Glifosato en dosis menores a  $3 \text{ l.ha}^{-1}$ , logra un escaso control de malezas perennes.

### **Objetivos**

- Evaluar la eficiencia de control de malezas con diferentes dosis y número de aplicaciones de glifosato en cultivo de soja.
- Cuantificar el aporte de propágulos, al banco de semillas del suelo, de las malezas remanentes al control.

## MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se realizó en el campo experimental de la facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto, dpto. Río Cuarto, en la campaña 2002/2003. El mismo se condujo en un cultivo de soja, cv Pioneer RR (resistente a glifosato) sembrado en labranza reducida, el 5 de noviembre del 2002, en líneas a 70 cm entre sí, y a una densidad de 28 semillas por metro lineal.

En un diseño en bloques completamente aleatorizados, con cuatro repeticiones y en parcelas de 3,5 m de ancho por 12 m de largo, se ensayaron diferentes dosis y momentos de aplicación de glifosato (sal dimetilamina del ácido N-fosfonometil glicina), dando origen a los siguientes tratamientos: **1** (1,5 l.ha<sup>-1</sup>); **2** (1,5+1,0 l.ha<sup>-1</sup>); **3** (2,5 l.ha<sup>-1</sup>); **4** (2,0+1,5 l.ha<sup>-1</sup>); **5** (3,5 l.ha<sup>-1</sup>); **6** (2,5+2,0 l.ha<sup>-1</sup>); **7** (4,5 l.ha<sup>-1</sup>); **8** (3,0+3,0 l.ha<sup>-1</sup>); **9** (testigo enmalezado sin control); **10** (testigo limpio sin malezas).

La primera aplicación del herbicida se efectuó a los 25 días de la emergencia (DDE) al estado fenológico V3-V4 del cultivo, y la segunda a los 50 DDE, en R1, en los tratamientos 2, 4, 6 y 8. Se utilizó un equipo pulverizador para parcelas provisto de una fuente de presión de CO<sub>2</sub>, pastillas Teejet 8001 distanciadas a 50 cm entre sí, una presión de 35 lb.pulg<sup>-2</sup> y una velocidad promedio de 6 km.h<sup>-1</sup>, asperjándose un caudal de 74 l.ha<sup>-1</sup>.

A lo largo del ciclo del cultivo se realizaron las siguientes determinaciones:

- Control visual de cada especie de maleza, a través de la Escala Porcentual de Evaluación Visual de Control de Malezas de Alam (Chaila, 1986). Estas determinaciones se realizaron en los estados V4-V5, R1 y R3 del cultivo.
- Biomasa total de malezas existentes en los diferentes tratamientos. Para ello se recolectó la parte aérea de las malezas, fueron separadas por especie, colocadas en bolsas de papel y llevadas a estufa de secado durante 48 horas, a una temperatura de 100°C y pesadas en balanza electrónica. Las determinaciones se realizaron en 4 unidades de muestreo de 0.25 m<sup>2</sup> por tratamiento y repetición, en los estados fenológicos del cultivo R1, R5 y R8.
- Producción de propágulos de las malezas que escaparon al control, a través del recuento del número de inflorescencias u órganos de reproducción vegetativa, por tratamiento y repetición, al estado fenológico R8 del cultivo. Se utilizaron 4 unidades de muestreo de 0.25 m<sup>2</sup> en las cuales se efectuó el recuento de inflorescencias. Para determinar la cantidad de

tubérculos, se extrajo con la ayuda de una pala, la tierra de alrededor de cada planta y se procedió a contar la cantidad de tubérculos unidos a la planta madre.

Los valores de biomasa obtenidos fueron sometidos, previa transformación por raíz cuadrada, al análisis de la varianza (ANOVA) y comparación de medias a través del test de Duncan al 5 %.

## RESULTADOS Y DISCUSION

La comunidad de malezas existentes en el ensayo, estuvo constituida por *Cyperus rotundus*, *Cyperus esculentus*, *Digitaria sanguinalis*, *Sorghum halepense*, *Anoda cristata*, *Portulaca oleracea*, *Brassica rapa*, *Amaranthus quitensis* y *Chenopodium album*.

### Porcentaje de control de malezas con una sola aplicación de glifosato a los estados V4-V5 y R1 del cultivo

Los resultados obtenidos, muestran que a partir de la menor dosis ensayada ( $1,5 \text{ l.ha}^{-1}$ ) se lograron excelentes niveles de control de las dos malezas Gramíneas presentes, tanto *S. halepense* como *D. sanguinalis* a los 21 días de aplicación (DDA), R1 del cultivo (figura 1 y 2). Estos resultados no coinciden con la experiencia realizada por Papa *et al.* (1999) en el sentido de que dicha dosis resultaría insuficiente, pero sí, con la determinación de la curva de dosis respuesta realizada por Ferrari y Leguizamón (2002). También se pudo observar que la dosis utilizada repercute en la velocidad de control; siendo esta mayor en la medida que se incrementa la misma (V4-V5).

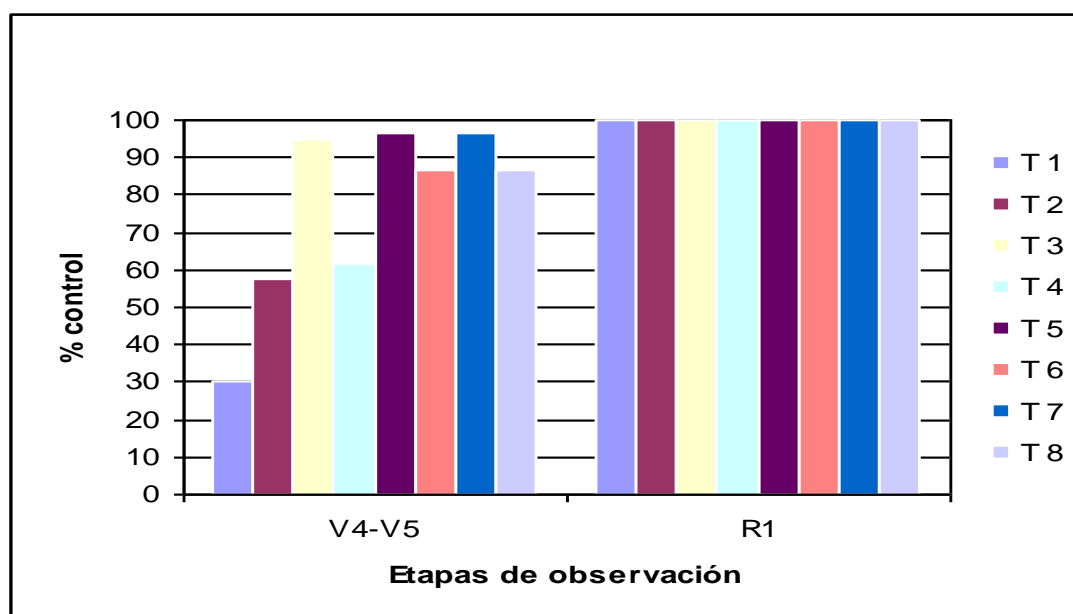
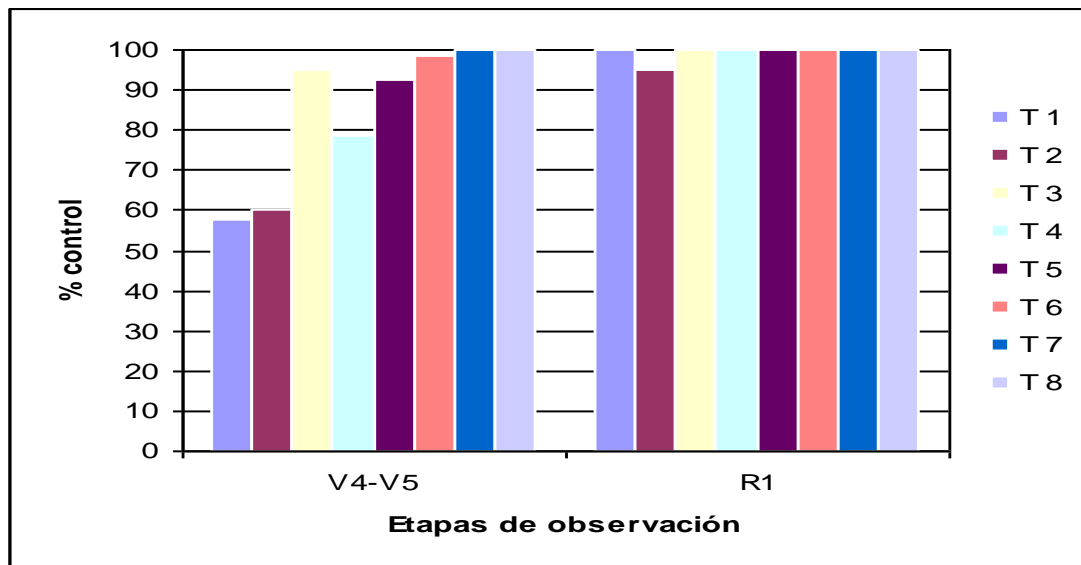
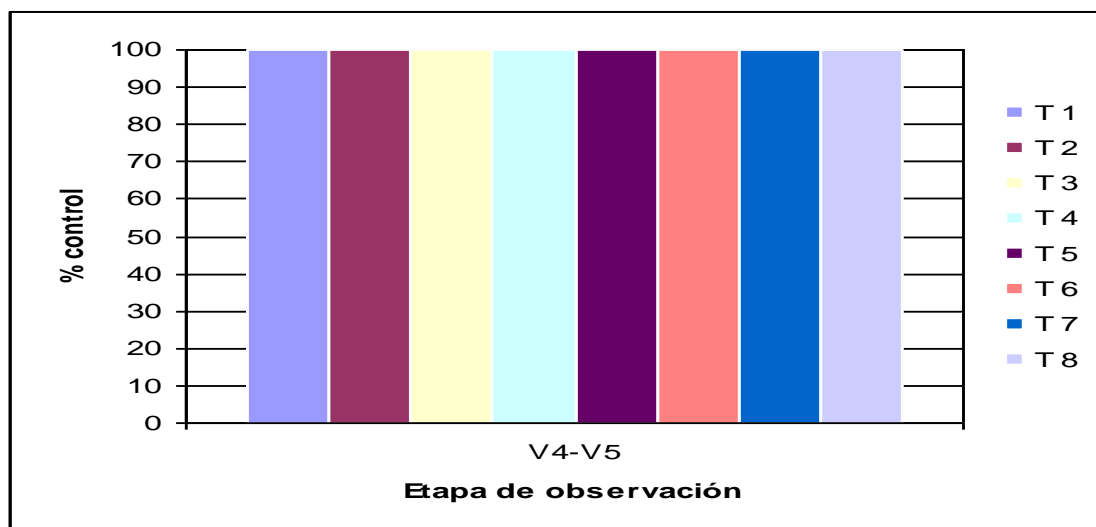


Figura 1: Porcentaje de control de *S. halepense* en V4-V5 y R1 en soja.



**Figura 2:** Porcentaje de control de *D. sanguinalis* en V4-V5 y R1 en soja.

Referente a las malezas latifoliadas, *B. rapa* mostró ser la especie más sensible de la comunidad al glifosato, ya que se lograron excelentes controles con todos los tratamientos en V4-V5, 9 DDA, como se aprecia en la figura 3.



**Figura 3:** Porcentaje de control de *B. rapa* en V4-V5 en soja.

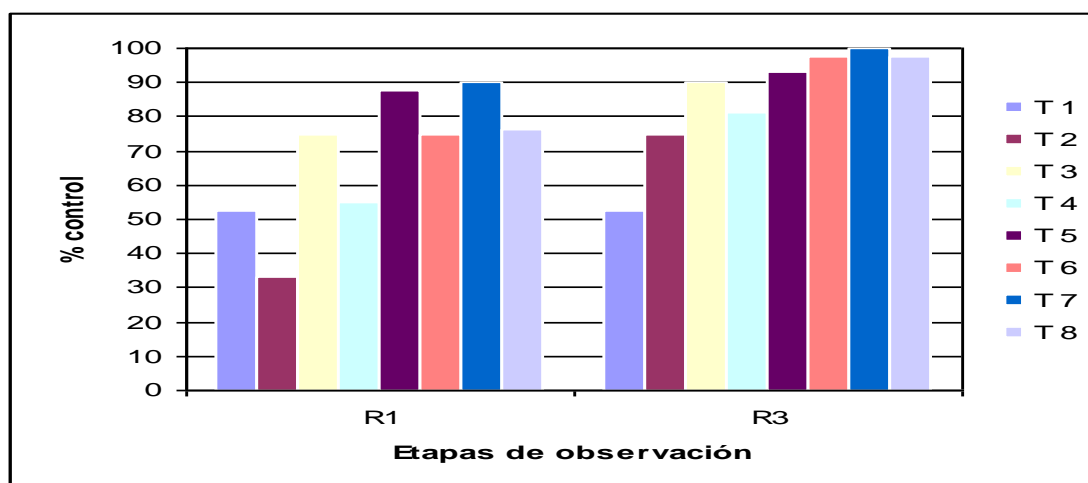
### Porcentaje de control de malezas con una y dos aplicaciones de glifosato, a los estados R1 y R3 del cultivo

En R1 (21 DDA) se observó diferencia en el grado de control entre *P. oleracea* y *A. cristata* (figura 4 y 5), debido a que esta última necesitó una mayor dosis, tal como lo cita Ferrari y Leguizamón (2002). Para lograr muy buenos controles, superior al 85%, de estas

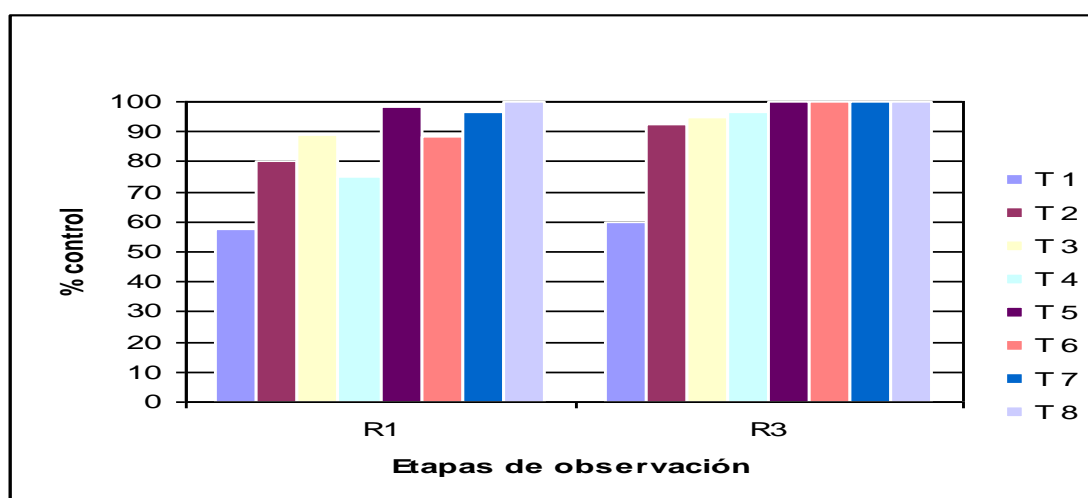
malezas se requirió una dosis mínima de 2,5 l.ha<sup>-1</sup> y 3,5 l.ha<sup>-1</sup> para *P. oleracea* y *A. cristata* respectivamente, siendo regular en las dosis menores, lo que coincide con Papa *et al.* (1999).

En R3 (46 DDA), los tratamientos de simple aplicación aumentaron en poca proporción el nivel de control respecto a la evaluación anterior (R1), mientras que los tratamientos de doble aplicación tuvieron un importante incremento de control en la medida que la suma de las dosis alcanzó o superó las dosis mínimas anteriormente indicadas (2,5 y 3,5 l.ha<sup>-1</sup>) para *P. oleracea* y *A. cristata*.

Estos resultados confirman que *A. cristata* y *P. oleracea* tienen cierta tolerancia al glifosato, lo que se ajusta a lo citado por Vitta *et al.* (1999), Faccini (2000) y Rodríguez y Rainero (2002).



**Figura 4:** Porcentaje de control de *A. Cristata* en R1 y R3 en soja.

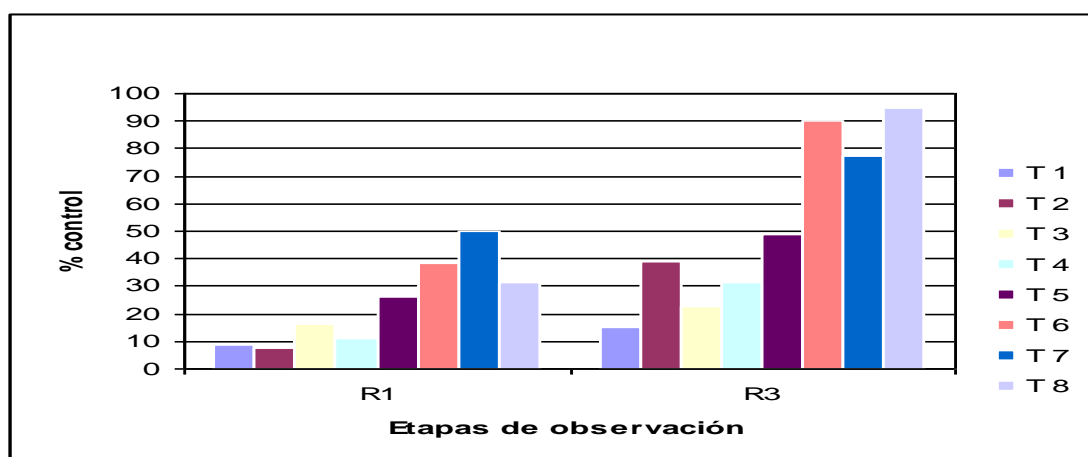


**Figura 5:** Porcentaje de control de *P. oleracea* en R1 y R3 en soja.

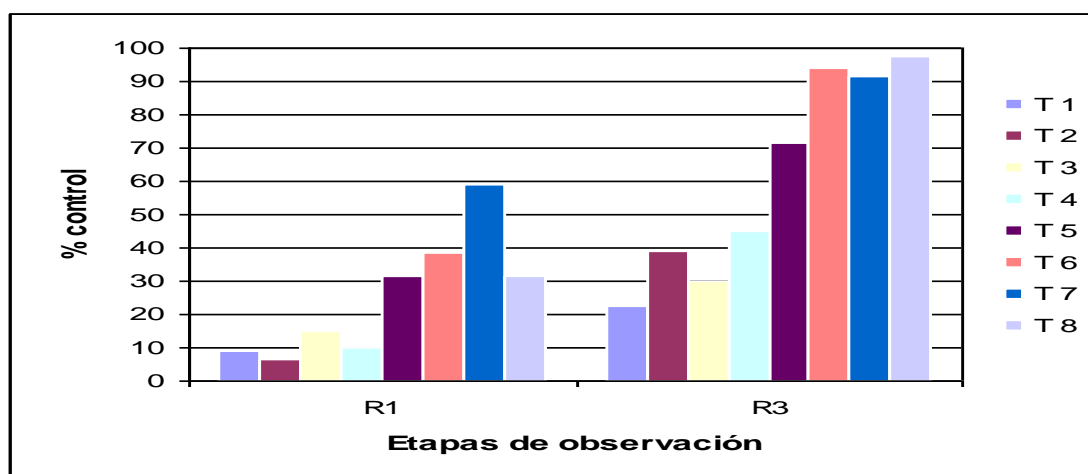
En R1 (21 DDA), con 4,5 l.ha<sup>-1</sup>, dosis mayor en una sola aplicación, solo se lograron controles regulares; 50 y 60%, de *C. rotundus* y *C. esculentus* respectivamente (figura 6 y 7).

En la segunda observación, R3 (45 DDA), estos valores de control, para dicha dosis, pasaron a ser buenos (80%) para *C. rotundus* y muy buenos (90%) para *C. esculentus*. Las aplicaciones divididas de 4,5 l.ha<sup>-1</sup> y 6 l.ha<sup>-1</sup> tuvieron muy buenos a excelentes controles (superiores al 95%) sobre estas dos Ciperáceas. El control logrado con las diferentes dosis sobre *Cyperus*, en su mayoría, no concuerda con el amplio rango de dosis propuesta por Papa *et al.* (1997), pero sí, con la dosis recomendada por Puricelli y Leguizamón (2005).

Las Cyperáceas presentes mostraron una elevada tolerancia al herbicida, tal como lo cita Vitta *et al.* (1999), Faccini (2000) y Rodríguez y Rainero (2002) y aún con dosis altas el efecto fue lento, visualizándose recién a los 45 DDA.



**Figura 6:** Porcentaje de control de *C. rotundus* en R1 y R3 en soja.



**Figura 7:** Porcentaje de control de *C. esculentus* en R1 y R3 en soja.



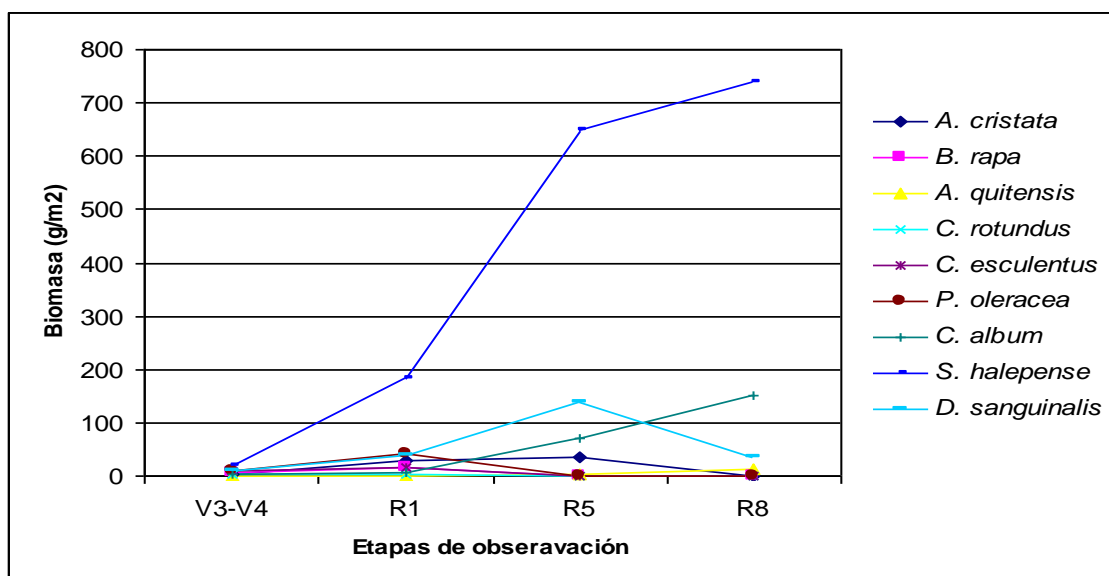
## Biomasa de malezas

En la figura 8 se expresa la biomasa de malezas del tratamiento sin control, en el mismo se aprecia, que desde las etapas fenológicas iniciales del cultivo (V3-V4), el *S. halepense* comienza a ser la principal especie dominante en biomasa de la comunidad. Esto fue debido a varias causas, entre las que se destacan la elevada densidad (22 tallos.m<sup>-2</sup>) en que se encontraba la maleza y a las características típicas de la especie como ser su porte erecto y la elevada capacidad para producir macollos (Marzocca 1993), que la convierten en una maleza muy agresiva a la hora de competir por agua, luz y nutrientes.

En el caso particular de *D. sanguinalis*, la misma fue dominante en micrositios con ausencia de *S. halepense*, logrando finalizar su ciclo en condiciones normales.

*C. album* y *A. quitensis*, solo estuvieron presentes en el tratamiento testigo sin control, pero su biomasa no fue importante debido a la baja densidad relativa (0,5 y 0,2 plantas.m<sup>-2</sup> respectivamente).

Las restantes especies de malezas, experimentaron un valor máximo de biomasa en R1, posteriormente la misma disminuyó; en R5 donde *S. halepense* triplicó su peso, no se registró biomasa aérea de *C. rotundus*, *C. esculentus*, y *P. oleracea*, y fue mínimo en *B. rapa* y *A. cristata* por un acortamiento de su ciclo expresado a través de plantas pequeñas con producción de semillas.



**Figura 8:** Biomasa (gr.m<sup>-2</sup> de M.S) de las diferentes malezas, en el tratamiento sin control (9), a lo largo del ciclo de la soja.

La biomasa de malezas totales existente en los diferentes tratamientos herbicidas, no difieren significativamente entre sí, pero lo hacen del tratamiento sin control (tabla 1). Esta diferencia se hace mayor a medida que avanza el ciclo de la soja, debido no solo a la continua reducción de la biomasa, causada por el efecto herbicida y por el aumento de la competencia del cultivo por cierre de canopeo, sino también al incremento prominente de la biomasa en el testigo.

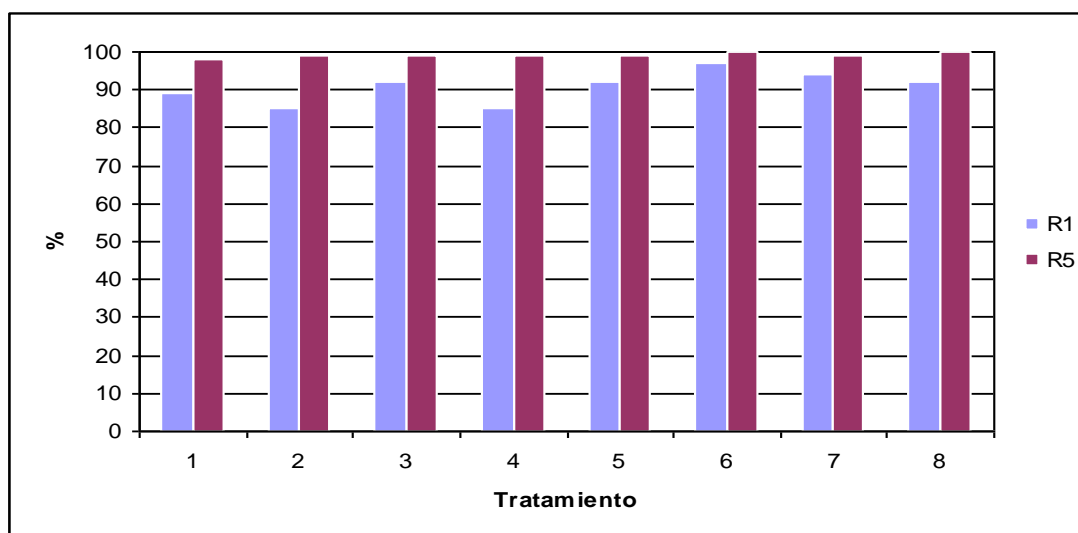
**Tabla 1:** Biomasa de malezas totales ( $\text{gr.m}^{-2}$ ) en tres etapas fenológicas del cultivo de soja.

Tratamiento	R1	R5	R8
1	35,6 b	14,4 a	4,0 a
2	49,2 b	4,0 a	0,8 a
3	26,8 b	11,2 a	3,6 a
4	49,2 b	9,6 a	1,6 a
5	25,6 b	3,6 a	3,2 a
6	10,0 a	0 a	0 a
7	21,2 b	4,0 a	11,6 a
8	25,6 b	0 a	0 a
9	331,2 c	895,2 b	955,2 b

En la misma columna, valores con igual letra, no difieren significativamente al 5 %, según el test de Duncan.

Todos los tratamientos herbicidas lograron una excelente reducción de la biomasa de la comunidad de malezas comparado con el testigo sin control; superando el 85% de reducción en R1 y el 97% en la etapa R5 del cultivo (figura 9).

Las aplicaciones de  $2,5 + 2,0 \text{ l.ha}^{-1}$  y  $3,0 + 3,0 \text{ l.ha}^{-1}$  de glifosato (tratamientos 6 y 8), lograron mantener el cultivo totalmente libre de malezas durante gran parte de su ciclo principalmente en las etapas R5 a R8, lo que coincide con lo observado por Keller y Fontanetto (2005); no obstante lo indicado, estos tratamientos no difirieron significativamente de los restantes tratamientos de control.



**Figura 9:** Porcentaje de reducción de biomasa de los diferentes tratamientos de control respecto al testigo enmalezado, en las etapas R1 y R5 del cultivo.

### Producción de propágulos de malezas

En los diferentes tratamientos de control se produjeron, entre la primera y la segunda aplicación, importantes emergencias de *D. sanguinalis* y *A. cristata* en menor proporción. En los tratamientos con doble aplicación, estas nuevas emergencias fueron fácilmente controladas por el herbicida, mientras que en los de simple aplicación, al ser el glifosato no residual tal como lo cita Vitta *et al.* (2000), permanecieron durante todo el ciclo del cultivo e incluso en algunos casos dejaron descendencia como ocurrió con *D. sanguinalis* (tabla 2). En el caso particular de *A. cristata*, las plántulas desaparecieron del sistema, probablemente por competencia del cultivo de soja, principalmente por luz, no logrando finalizar su ciclo.

**Tabla 2:** Número de inflorescencias.m<sup>-2</sup> de *D. sanguinalis*, al estado R8 del cultivo, en los diferentes tratamientos de control.

Tratamientos	Nº inflorescencias.m <sup>-2</sup>
1	5
2	0,75
3	6
4	0,75
5	4,25
6	0
7	8
8	0

Las inflorescencias de *D. sanguinalis* correspondieron a las nuevas emergencias de la maleza, es decir con posterioridad a la primera aplicación, ya que las plantas presentes, en la etapa inicial del cultivo, fueron controladas con las diferentes dosis ensayadas. Ello explica por qué no se encontraron o fue muy bajo el número de inflorescencias en los tratamientos con doble aplicación de herbicida.

En los tratamientos con dosis iguales o superiores a los 3,5 l.ha<sup>-1</sup>, se logró disminuir y en algunos casos anular la reproducción asexual de *C. esculentus*, tal como se muestra en la tabla 3.

**Tabla 3:** Producción de tubérculos de *Cyperus esculentus* en los diferentes tratamientos de control.

Tratamientos	Nº plantas.m <sup>-2</sup>	Nº de plantas c/tubérculos	Nº de tubérculos.m <sup>-2</sup>
1	4	3	7
2	5	2	4
3	5	2	3
4	2	1	2
5	2	0	0
6	0	0	0
7	0	0	0
8	0	0	0

La producción de propágulos de *C. rotundus*, no fue evaluada ya que al final del ciclo del cultivo (R8), esta maleza no presentaba parte aérea visible que permitiera identificar las plantas que habían escapado al control.

Las restantes malezas, que se encontraban inicialmente en las parcelas, no lograron producir propágulos en los tratamientos de control.

## CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos y bajo las condiciones del estudio se puede concluir que:

- La especie de maleza es un factor que incide directamente en el comportamiento de cada dosis del herbicida glifosato, *C. rotundus* y *C. esculentus* necesitaron la mayor dosis para ser controladas de manera satisfactoria, le siguen *A. cristata*, *P. oleracea*, *S. halepense*, *D. sanguinalis* y por último, la que demostró ser más sensible fue *B. rapa*.

- La doble aplicación de glifosato, no logra incrementar la eficiencia de control sobre las malezas comparando con aplicaciones simples de igual dosis. Lo positivo de estas aplicaciones dobles es que permitieron controlar flujos de emergencia posteriores a la primera aplicación.

- Para evitar la producción de propágulos de malezas sensibles como *D. sanguinalis*, es más eficaz la utilización de aplicaciones dobles, mientras que en el caso de malezas tolerantes como *C. esculentus*, su producción de tubérculos, se reduce, en una primera instancia y se logra evitar la misma, a medida que aumenta la dosis, independientemente de la cantidad de aplicaciones.

## BIBLIOGRAFIA CITADA

ARREGUI, M.C., D. SANCHEZ y R. SCOTTA 2002 Alternativas de control químico de malezas en cultivares de soja resistentes a glifosato. Resumen de XI Jornadas Fitosanitarias Argentinas. Río Cuarto, Argentina. Pág. 201.

BEDMAR, F., J.J. EYHERABIDE y E.H. SATORRE 2002 Bases para el manejo de malezas. En: Andrade F. H. y V. O. Sadras. Bases para el manejo del maíz, el girasol y la soja. 2da edición. Producciones gráficas Sirio. Argentina. 269-307.

CHAILA, S. 1986 Métodos de evaluación de malezas para estudio de población y control. Malezas ASAM. 14 (2): 5-78.

FACCINI, D.E. 2000 Los cambios tecnológicos y las nuevas especies de malezas en soja. Agromensajes de la Facultad. UNR. 2 (4): 5-8.

FERRARI, G., E. LEGUIZAMON 2002 Determinación de curvas de dosis respuesta para cuatro especies de malezas anuales. Resumen de XI Jornadas Fitosanitarias Argentinas. Río Cuarto, Argentina. Pág. 213.

KELLER, O. y H. FONTANETTO 2005 Control de malezas en sojas resistentes a glifosato. Productos, mezclas, dosis y estrategias de aplicación. En:  
[www.cibercampo.com.ar/Agricultura/Soja/manejodemalezasaRRI.htm](http://www.cibercampo.com.ar/Agricultura/Soja/manejodemalezasaRRI.htm)  
Consultado: 08-05-2005.

MARZOCCA, A. 1993. Manual de malezas. Ed. Hemisferio Sur. 684 p.

PAPA, J.C., J.C. PONSA, R. ROSSI y S. CEPEDA 1997 El cultivo de la soja en Argentina. Eds.: Giorda y Baigorri. INTA C.R. Córdoba. 448 p.

PAPA, J.C., J.C. PONSA, E.C. PURICELLI y D. TUESCA 1999 Control de malezas en postemergencia con glifosato en mezcla con herbicidas residuales. Para mejorar la producción. Soja. INTA. EEA Oliveros: 88-90.

PENGUE, W. 2000 Cultivos transgénicos. ¿hacia donde vamos? Ed. Unesco, Buenos Aires, Argentina. 208 p.

PONSA, J.C., S.A. CEPEDA y A.R. ROSSI 1996 Control de malezas en soja. Serie: suplementos coleccionables. Revista de tecnología agropecuaria. INTA Pergamino. (1) 3: 1-8.

PURICELLI, E.C. y E.S. LEGUIZAMON 2005 Herbicidas varios. En:

[www.fcagr.unr.edu.ar/malezas/Apuntes/Herbicidas\\_varios.doc](http://www.fcagr.unr.edu.ar/malezas/Apuntes/Herbicidas_varios.doc)

Consultado: 10-05-2005.

RODRIGUEZ, N. y H. RAINERO 2002 Listado de malezas con grados de tolerancia a glifosato. Resumen de XI Jornadas Fitosanitarias Argentinas. Río Cuarto, Argentina. Pág. 209.

VITTA, J., D. FACCINI, L. NISENSOHN, E. PURICELLI, D. TUESCA y E. LEGUIZAMON 1999 Las malezas en la región sojera núcleo Argentina: situación actual y perspectivas. Cátedra de malezas. Fac. Cs. Agrarias. Universidad Nacional de Rosario. 47 p.

VITTA, J., D. TUESCA, E. PURICELLI, L. NISENSOHN, D. FACCINI y G. FERRARI 2000 Consideraciones acerca del manejo de malezas en cultivares de soja resistentes a glifosato. UNR editora. Universidad Nacional de Rosario. Argentina: 1-15.

ZORZA, E., F. DAITA y F. SAYAGO 2002 Control de malezas en rastrojos de cultivos estivales con dosis reducida de glifosato. Resumen de XI Jornadas Fitosanitarias Argentinas. Río Cuarto, Argentina. Pág. 211.