

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

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

**Efectos del laboreo sobre la emergencia de malezas en un cultivo de soja RR**  
**(*Glycine max* (L.) Merr).**

Alumno: Serra, Antonela. DNI: 31905514

Director: Ing. Agr. MSc. César Omar Nuñez

Co-Director: Ing. Agr. María Andrea Amuchástegui

Río Cuarto/Córdoba  
Diciembre, 2009

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

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN**

**Título del Trabajo Final: EFECTOS DEL LABOREO SOBRE LA EMERGENCIA DE  
MALEZAS EN UN CULTIVO DE SOJA RR (*Glycine max* (L.) Merr).**

**Autor:** Serra, Antonela  
DNI: 31905514

**Director:** Nuñez, César  
**Co-Director:** Amuchástegui, María Andrea

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

(Nombres)

---

---

---

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

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

---

**Secretario Académico**

## **AGRADECIMIENTOS**

- A mis padres Juan Carlos y Susana por su apoyo incondicional en cada paso dado en mi vida, y a mi hermana Gisela mi ejemplo a seguir.
- A mis amigos y compañeros, quienes me dieron fuerza durante la carrera.
- A mi director de tesis César Nuñez, co-director María Andrea Amuchástegui quienes me han guiado y ayudado en la realización de este trabajo final.
- Al jurado evaluador por sus conocimientos y tiempo dedicado a la corrección.

	<b>Página</b>
<b>ÍNDICE</b>	
<b>INTRODUCCIÓN</b>	
1.1 Introducción	3
1.2 Hipótesis	4
1.3 Objetivo general	4
1.4 Objetivos específicos	4
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	
2.1. Área de estudio	5
2.2. Diseño experimental	5
2.3. Determinaciones	6
<b>RESULTADOS</b>	
3.1. Caracterización de la composición florística	8
3.2. Tamaño del banco de plántulas	11
3.3. Similitud florística	16
<b>DISCUSIÓN.</b>	18
<b>CONCLUSIÓN.</b>	20
<b>BIBLIOGRAFIA.</b>	21
<b>ANEXOS</b>	
7.1. Características biológicas del total de especies presentes en el banco	23
7.2. Datos relevados a campo	24
7.3. Análisis de diversidad por tratamiento en cada una de las visitas	24
7.4. Índice de diversidad por tratamiento	25

## Índices de cuadros

	Página
<b>Cuadro 1.</b> Descripción de los tratamientos	5
<b>Cuadro 2.</b> Frecuencia promedio de las especies, según tratamientos. Fecha de muestreo 16/11/2007.	8
<b>Cuadro 3.</b> Frecuencia promedio de las especies, según tratamientos. Fecha de muestreo 31/12/2007.	9
<b>Cuadro 4.</b> Frecuencia promedio de las especies, según tratamientos. Fecha de muestreo 02/02/2008.	9
<b>Cuadro 5.</b> Riqueza, equidad, índice de diversidad de Shannon-Weaver, intervalos de confianza para cada uno de los tratamientos en el total de los muestreos realizados.	10
<b>Cuadro 6.</b> Riqueza, equidad, índice de diversidad de Shannon-Weaver, intervalos de confianza para cada uno de los tratamientos y las diferentes fechas de muestreo.	10
<b>Cuadro 7.</b> Contribución porcentual de las especies al banco de plántulas, muestreo realizado en día 16/11/07 en los diferentes sistemas de labranzas.	12
<b>Cuadro 8.</b> Contribución porcentual de las especies al banco de plántulas, muestreo realizado en día 31/12/07 en los diferentes sistemas de labranzas.	13
<b>Cuadro 9.</b> Contribución porcentual de las especies al banco de plántulas, muestreo realizado en día 02/02/08 en los diferentes sistemas de labranzas.	14
<b>Cuadro 10.</b> Contribución porcentual de las especies al banco de plántulas, sumatoria de todos los muestreos en los diferentes sistemas de labranzas.	15
<b>Cuadro 11.</b> Especies exclusivas según tratamiento relevado	17

## Índices de figuras

	<b>Página</b>
<b>Figura 1.</b> Forma de recorrer el lote al momento de hacer el relevamiento.	<b>7</b>
<b>Figura 2.</b> Tamaño de los bancos de plántulas en los diferentes tratamientos. Fecha de muestreo 16/11/07.	<b>11</b>
<b>Figura 3.</b> Tamaño de los bancos de plántulas en los diferentes tratamientos. Fecha de muestreo 31/12/07.	<b>12</b>
<b>Figura 4.</b> Tamaño de los bancos de plántulas en los diferentes tratamientos. Fecha de muestreo 02/02/08.	<b>13</b>
<b>Figura 5.</b> Tamaño de los bancos de plántulas en los diferentes tratamientos en todo el periodo de ensayo .	<b>15</b>
<b>Figura 6.</b> Análisis de la similitud florística de los tratamientos utilizando el coeficiente de similitud de Sorensen.	<b>16</b>

## RESUMEN

### **Efectos del laboreo sobre la emergencia de malezas en un cultivo de soja RR (*Glycine max* (L.) Merr).**

El conocimiento de la emergencia de plántulas, su composición florística y su aporte al banco de semillas del suelo, brindan herramientas para mejorar los agroecosistemas de una manera más sustentable y permiten mejorar determinadas prácticas de manejo de los cultivos. El objetivo de esta investigación fue caracterizar la emergencia de malezas en un cultivo de soja RR en diferentes sistemas de labranzas, el tamaño del banco de semillas del suelo, a través del recuento de plántulas según distintos sistemas de labranza y manejo. El área de estudio está localizada en el Establecimiento "Pozo del Carril", de la F. A. V. – U. N. R. C. cercano al paraje La Aguada. Se trabajó sobre un ensayo de sistemas de labranzas y rotación de cultivos, iniciado en la campaña 1995/96, en un sistema de producción agrícola con una rotación de cuatro años (1995/99) de maíz-girasol, y 1999/07, maíz-soja, bajo Siembra directa, Labranza convencional y Labranza reducida. Se determinó la cantidad y composición de las malezas emergidas realizando muestreos desde noviembre de 2007 a marzo de 2008, comenzando inmediatamente antes de la siembra de soja. Para caracterizar la composición florística del banco de semillas se usaron parámetros como Riqueza (S), Diversidad específica (H'), Equidad (J') y Similitud. Los índices de diversidad mostraron que el tratamiento que aporta mayor riqueza y abundancia de especies es la Labranza reducida. Siguiéndole en orden de importancia en cuanto a aportes tanto al banco de semilla como al ambiente en general, la Labranza convencional; y por último, la Siembra directa. En la investigación se pudo observar que hay malezas que se asocian a un tipo de labranza en particular pudiendo deberse esto a sus hábitos de crecimiento o bien a condiciones ambientales que pueden favorecer a una u otra maleza.

**Palabras clave:** banco de semillas, malezas, sistemas de labranza, diversidad.

## SUMARY

### **Effects of tillage on weed emergence in a growing RR soybeans (*Glycine max* (L.) Merr).**

Knowledge of the seedling emergence, floristic composition and their contribution to soil seed bank, provide tools to improve agro-ecosystems in a more sustainable and can improve certain practices of crop management. The objective of this research was to characterize the emergence of weeds in soybean growing in different tillage systems, the size of soil seed bank, through the counting of seedlings under different tillage systems and management. The study area is located on the Establishment "Pozo del Carril" in F. A. V. - U. N. R. C. place close to La Aguada. We worked on an essay of tillage systems and crop rotation, which began in 1995/96, an agricultural production system with a rotation of four years (1995-1999) of maize, sunflower, and from 1999 to 1907, corn -soybean under tillage, reduced tillage and conventional tillage. We determined the amount and composition of emerged weeds sampled from November 2007 to March 2008, starting immediately before planting soybeans. To characterize the floristic composition of seed bank parameters were used as Wealth (S), diversity (H'), Equity (J') and similarity. Diversity indices showed that the treatment brings greater richness and abundance of species is the reduced tillage. Followed in order of importance in terms of contributions to both the seed bank and the environment in general, conventional tillage, and lastly, the direct seeding. In the investigation it was noted that there are weeds that are associated with a particular type of tillage that may be due to their growth habits or environmental conditions may favor onen or the other weeds.

Keywords:seedbank,weed,tillagesystems,diversity.



## **INTRODUCCIÓN**

### **Introducción**

Los cambios en los sistemas de labranzas, los cultivos transgénicos y la utilización de un herbicida total no residual como el Glifosato pueden alterar la composición cuali-cuantitativa de las malezas (Knab y Hurle, 1986; Bellinder *et al.*, 2004 y Nurse *et al.*, 2007).

Batla y Benech-Arnold (2007) sugieren que cuando se quiere maximizar el éxito de las estrategias de manejo integrado de las malezas, deberá optimizarse el efecto de las diferentes prácticas de control sobre la comunidad de malezas con dos objetivos principales:

1. A corto plazo: evitar las pérdidas de rendimiento debido a la competencia.
2. A largo plazo: mantener bajo los niveles de la población de malezas.

Para poder concretar estos objetivos, es de vital importancia haber dilucidado las bases biológicas de los procesos de enmalezamiento, los procesos de competencia entre la maleza y el cultivo y determinar en el ciclo biológico los estados que son críticos en la regulación de la persistencia de la maleza.

La mayoría de las malezas que emergen en los campos agrícolas provienen del banco de semillas del suelo (Cavers, 1983). Los cambios en el banco de semillas del suelo son de vital importancia para el control de las malezas y son en gran parte responsable de las variaciones en magnitud y tiempo de emergencia de las malezas (León y Owen, 2004).

La idea de agotar el banco de semillas del suelo se considera impráctica, al menos a nivel de agroecosistemas, pero el principio de manejo del banco de semillas y los intentos por mantenerlo a niveles controlables puede ser una idea viable en la práctica (Buhler, 1999; Buhler *et al.*, 1997).

A los fines de determinar que estrategia de control se va a seguir para mantener el banco de semillas a bajos niveles, es necesario conocer con exactitud la magnitud y el tiempo de emergencia (Mulugeta y Stoltenberg, 1997). Sin embargo esta clase de información es difícil de generar y es necesario el conocimiento acerca de la dinámica del banco de semillas y de la bioecología de las malezas.

El tamaño del banco de semillas constituye un problema potencial para la competencia de las malezas con el cultivo en el futuro. Las condiciones ambientales, las cuales varían años tras año, son factores importantes en generar condiciones para la germinación y crecimiento de las malezas.

Luna (2007) y Magris (2008) estudiaron la distribución vertical de las semillas en el suelo en diferentes sistemas de labranzas a través del método de lavado y tamizado y encontraron que la Siembra directa y la Labranza reducida generaban un mayor tamaño de banco de semillas en los primeros 10 centímetros de suelo, mientras que la Labranza convencional concentraba la mayor cantidad de semillas entre los 10 y 15 centímetros de suelo.

La emergencia de plántulas es probablemente el evento fenológico más importante que influye en el éxito de una planta. La emergencia representa el momento en el cual la plántula comienza a independizarse de las reservas no renovables de la semilla, originalmente producidas por la planta madre y que alcanzará la independencia cuando se vuelva fotosintéticamente autótrofa (Forcella *et al.* 2000).

La oportunidad de la emergencia a menudo determinará si la planta competirá exitosamente con sus vecinos, si será consumida por los herbívoros, infectada con enfermedades y por último si florecerá y fructificará.

Con las prácticas de cultivo actuales, la presión selectiva sobre las malezas favorece aquellos genotipos que florecen y dispersan sus semillas antes o durante la cosecha del cultivo y con ello producen al menos temporariamente un banco de semillas en el suelo (Baker, 1989).

La emergencia tardía es la principal causa de escape de las malezas estivales, especialmente cuando se trabaja con un herbicida no residual como es el Glifosato (Puricelli y Tiesca, 2005). Estas especies pueden crecer exitosamente hacia fines del verano, con un rápido crecimiento luego de la senescencia de los cultivos estivales, y podrían clasificarse como especies ruderales de acuerdo a Grime (1977). Estas plantas pueden llegar a acortar su ciclo, alcanzando el estado reproductivo y de esta manera incorporar semillas al banco, las que se convertirán en un problema para el ciclo productivo próximo.

El conocimiento de la emergencia de plántulas, su composición florística y su aporte al banco de semillas del suelo, brindarán herramientas para manejar los agroecosistemas de una manera más sustentable y permitirá mejorar determinadas prácticas de manejo de los cultivos.

### **HIPÓTESIS**

Los sistemas de labranza y manejo de cultivos influyen en la composición cualitativa y cuantitativa de la comunidad de malezas.

### **OBJETIVO GENERAL**

Caracterizar la emergencia de malezas en un cultivo de soja RR en diferentes sistemas de labranzas.

### **OBJETIVO ESPECÍFICO**

Determinar cuali y cuantitativamente la composición florística de la comunidad de plántulas de malezas emergidas.

## MATERIALES Y METODOS

### Área de Estudio

El área de estudio está localizada en el Establecimiento "Pozo del Carril", campo experimental de la F. A. V. – U. N. R. C. cercano al paraje La Aguada, ubicado a 30 Km. al oeste de la ciudad de Río Cuarto.

Se trabajó sobre un ensayo de sistemas de labranzas y rotación de cultivos, iniciado en la campaña 1995/96, en un sistema de producción agrícola con una rotación agrícola de cuatro años (1995/99) de maíz-girasol, y 1999/07, rotación agrícola maíz-soja. De estos materiales el único que tuvo una modificación genética fue la soja, donde se utilizó un cultivar RR, conducidos con tres sistemas de labranza:

- ✓ Siembra directa (SD): remoción sólo por el sistema de siembra con aplicación de glifosato en presiembra, es decir, siembra sin laboreo del suelo con sembradora para tal fin.
- ✓ Labranza reducida (LR): vertical en base a una o dos pasadas de arado cincel en el momento de barbecho y posterior repaso con rastra de discos de tiro excéntrico con mínimo cruce, según condiciones de suelo y aplicación de glifosato en presiembra.
- ✓ Labranza convencional (LC): en base a arado de rejas con vertederas en el momento de barbecho, previo a la siembra y posterior repaso con rastra de discos de tiro excéntrico.

El agregado de fertilizantes fue a base de P y N. El control de malezas en el momento de barbecho se realizó: mediante labor mecánica (arado de rejas y rastra de discos de tiro excéntrico) en Labranza convencional, mediante labor mecánica (arado cincel y rastra de discos de tiro excéntrico) más repaso con herbicida total no residual (Glifosato) en Labranza reducida y totalmente químico (Glifosato) en Siembra directa.

La siembra del cultivo se realizó en plano a 0,70 m entre líneas. El control de malezas, posterior a la siembra de los diferentes cultivos y en los distintos sistemas de labranza, se realizó con el herbicida Glifosato, aplicado en preemergencia del cultivo y de la maleza, y los escapes al control fueron controlados con el mismo herbicida.

### Diseño Experimental

#### Bloques al azar con tres tratamientos y dos repeticiones (Cuadro 1):

#### Cuadro 1. Descripción de los tratamientos.

Tratamientos	
1	Siembra directa (SD)
2	Labranza reducida (LR)
3	Labranza convencional (LC)

## Determinaciones

Para determinar la cantidad y la composición de las malezas emergidas se realizó el muestreo desde noviembre de 2007 a marzo de 2008, comenzando inmediatamente antes de la siembra de la soja. Los muestreos se realizaron en tres visitas con fechas 16 de noviembre de 2007, 31 de diciembre de 2007 y 02 de febrero de 2008.

En cada tratamiento se tomaron 20 muestras al azar con un marco de un área de 0,04m<sup>2</sup> donde se contaron únicamente las plántulas que habían emergido (Figura 1). Las muestras se tomaron antes de la aplicación de Glifosato y posteriormente a la última aplicación del herbicida.

Para caracterizar la composición florística del banco de plántulas se utilizaron los siguientes parámetros:

- ◆ *Riqueza (S)*: n° de especies.
- ◆ *Diversidad específica (H')*: calculada a través del índice de Shannon y Weaver (1949)

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

Pi=Ni/N, y representa la proporción de la especie en la comunidad.

Ni= número de individuos de una especie.

N=número total de individuos de la comunidad.

- ◆ *Equidad (J')*: calculada como  $J' = H' / H_{\text{máx}}$ , donde  $H_{\text{máx}} = \text{Log. S}$ .
- ◆ *Similitud*: índice de comunidad de Sorensen (Sorensen, 1948)

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

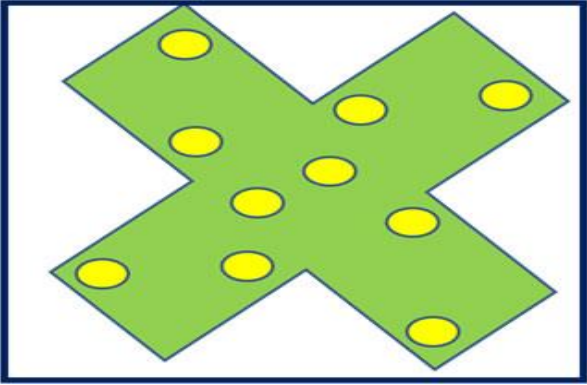
A= Número de especies comunes en los Tratamientos 1 y 2.

B= Número de especies exclusivas en el Tratamiento 1

C= Número de especies exclusivas en el Tratamiento 2.

Para cuantificar el banco de plántulas y comparar el efecto de las labranzas sobre la emergencia de malezas, los datos fueron analizados a través de un ANAVA. La diferencia de media se realizó a través de la Prueba de diferencia de medias. Para el análisis estadístico se utilizó el programa estadístico Infostat, Versión 2004.

**Figura 1. Forma de recorrer el lote al momento de hacer el relevamiento.**



## RESULTADOS

### Caracterización de la composición florística

En el muestreo se hallaron 13 especies, las cuales pertenecen a 10 familias distintas. Del total de especies 10 presentan emergencia y crecimiento primavero-estival y el resto otoño-invernal (**Anexo 7.1**).

En el **cuadro 2** referido a la primera fecha de muestreo, se puede ver que *Ipomoea rubriflora* fue una de las especies que registró mayores valores de frecuencia en la suma de los tratamientos. En la Labranza reducida las especies más frecuentes fueron *Ipomoea rubriflora* y *Digitaria sanguinalis*, mientras que en la Labranza convencional las especies más frecuentes fueron *Anoda cristata*, *Ipomoea rubriflora* y *Digitaria sanguinalis* y en la Siembra directa fueron *Anoda cristata* y *Sorghum halepense*.

**Cuadro 2. Frecuencia promedio de las especies, según tratamientos. Fecha de muestreo 16/11/2007**

Especies	Siembra	Labranza	Labranza
	Directa	Reducida	Convencional
<i>Anoda cristata</i>	10	0	65
<i>Bidens subalternans</i>	5	5	0
<i>Chenopodium album</i>	0	5	10
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0	10	25
<i>Eleusine indica</i>	5	0	15
<i>Euphorbia dentata</i>	5	0	0
<i>Hirschfeldia incana</i>	5	0	0
<i>Ipomoea rubriflora</i>	5	25	50
<i>Sorghum halepense</i>	10	5	10
<i>Sonchus oleraceus</i>	0	5	0

En el **cuadro 3** referido a la segunda fecha de muestreo, se puede observar que la especie presente en los tres tratamientos fue *Ipomoea rubriflora*. En la Labranza reducida las especies más frecuentes fueron *Eleusine indica*, *Digitaria sanguinalis* e *Ipomoea rubriflora*, mientras que en la Labranza convencional fue *Ipomoea rubriflora* y *Oxalis conorrhiza* y en Siembra directa *Anoda cristata* y *Bidens subalternans*.

**Cuadro 3. Frecuencia promedio de las especies, según tratamientos. Fecha de muestreo 31/12/2007.**

<b>Especie</b>	<b>Siembra Directa</b>	<b>Labranza Reducida</b>	<b>Labranza Convencional</b>
<i>Anoda cristata</i>	15	0	10
<i>Bidens subalternans</i>	15	0	0
<i>Datura ferox</i>	0	0	5
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0	45	0
<i>Eleusine indica</i>	0	50	0
<i>Ipomoea rubriflora</i>	10	25	20
<i>Oxalis conorrhiza</i>	0	0	15
<i>Sorghum halepense</i>	0	15	0

En el **cuadro 4** referido a la tercera fecha de muestreo, las especies con valores bajos de frecuencia pero comunes a los tres tratamientos fueron *Anoda cristata*, *Lamium amplexicaule* e *Ipomoea rubriflora*. En la Labranza reducida las especies más frecuentes fueron *Digitaria sanguinalis* y *Eleusine indica*, mientras que en la Labranza convencional fue *Lamium amplexicaule* y en la Siembra directa fue *Anoda cristata*.

**Cuadro 4. Frecuencia promedio de las especies, según tratamientos. Fecha de muestreo 02/02/2008.**

<b>Especies</b>	<b>Labranza Reducida</b>	<b>Labranza Convencional</b>	<b>Siembra Directa</b>
<i>Anoda cristata</i>	5	5	30
<i>Bidens subalternans</i>	0	0	10
<i>Bowlesia incana</i>	0	5	0
<i>Cyperus rotundus</i>	20	5	0
<i>Chenopodium album</i>	5	0	0
<i>Digitaria sanguinalis</i>	35	0	0
<i>Eleusine indica</i>	25	0	0
<i>Ipomoea rubriflora</i>	5	5	5
<i>Lamium amplexicaule</i>	10	10	5
<i>Oxalis conorrhiza</i>	0	5	0
<i>Sorghum halepense</i>	5	0	0

La diversidad de especies en un ambiente se puede expresar a través de diferentes índices, cada uno brinda información específica del relevamiento a campo realizado. La riqueza hace referencia a la cantidad de especies encontradas en un ambiente estudiado. El índice de diversidad de

Shannon-Weaver, expresa que la heterogeneidad en el ambiente esta dado por el número de especies encontradas y de su abundancia relativa.

En el **cuadro 5**, cuando se analiza el total de las fechas muestreadas se puede visualizar que la menor riqueza se registró en la Siembra directa. En cuanto a la diversidad los valores no registraron diferencias significativas entre los tratamientos.

**Cuadro 5. Riqueza (S), equidad (J'), índice de diversidad de Shannon-Weaver (SHW) e intervalos de confianza para cada uno de los tratamientos en el total de muestreos realizados.**

TRATAMIENTOS	Total				
	S	J'	SHW	LI_E	LS_E
Siembra directa	8	0.84	1.64 <sup>a</sup>	1.24	1.80
Labranza reducida	10	0.70	1.63 <sup>a</sup>	1.38	1.79
Labranza convencional	10	0.79	1.82 <sup>a</sup>	1.56	1.95

En el **cuadro 6**, referido a los diversos tratamientos en las diferentes fechas de muestreo, se pudo observar un comportamiento similar al anterior, es decir que, no se registraron cambios significativos en términos de diversidad, si bien la riqueza de especies varió con la fecha de muestreo y de tratamientos.

**Cuadro 6. Riqueza (S), equidad (J'), índice de diversidad de Shannon-Weaver (SHW) e intervalos de confianza para cada uno de los tratamientos y las diferentes fechas de muestreo.**

Tratamientos	S	J'	SHW	Int. confianza	
<b>16/11/2007</b>					
<i>Siembra directa</i>	7	0.94	1.82 <sup>a</sup>	1.14	1.91
<i>Labranza reducida</i>	6	0.88	1.59 <sup>a</sup>	0.94	1.74
<i>Labranza convencional</i>	6	0.84	1.51 <sup>a</sup>	1.30	1.64
<b>31/12/2007</b>					
<i>Siembra directa</i>	3	0.95	1.04 <sup>a</sup>	0.71	1.19
<i>Labranza reducida</i>	4	0.68	0.95 <sup>a</sup>	0.59	1.03
<i>Labranza convencional</i>	4	0.92	1.28 <sup>a</sup>	0.73	1.47
<b>02/02/2008</b>					
<i>Siembra directa</i>	4	0.96	1.33 <sup>a</sup>	0.44	1.47
<i>Labranza reducida</i>	8	0.78	1.63 <sup>a</sup>	1.32	1.77
<i>Labranza convencional</i>	6	0.85	1.52 <sup>a</sup>	0.81	1.79



Si observamos la riqueza hallada en el sitio de muestreo podemos ver que todos los tratamientos expresan valores inferiores al de la sumatoria de todas las fechas muestreadas, sin embargo no hay grandes diferencias entre los valores arrojados en cada uno de los tratamientos aplicados. Entre ellos el que mostró menor cantidad de especies fue la Siembra directa. Respecto al índice de Shannon-Weaver, se observa que entre los diferentes tratamientos no existen diferencias significativas, sin embargo los tres se alejan bastante del valor total calculado.

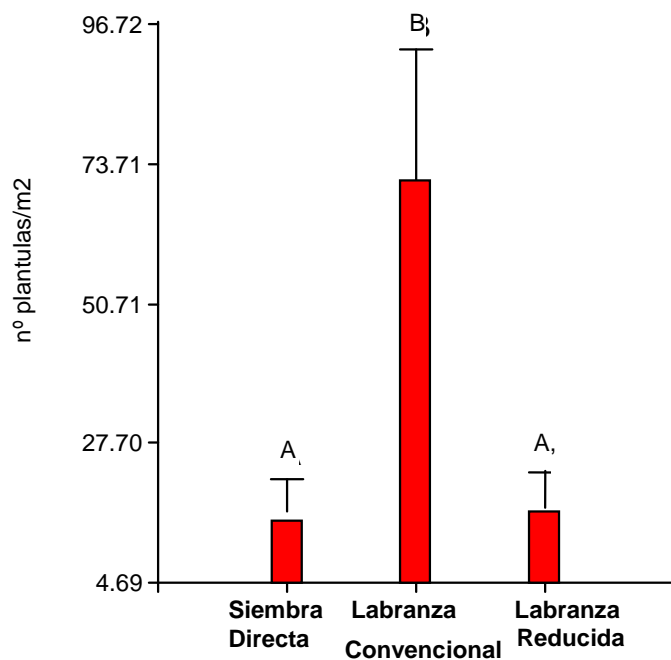
El tratamiento Labranza reducida es el que toma el valor más alto indicando de esta forma que el efecto producido por este tipo de labor, además de la riqueza elevada de especies, la abundancia de las mismas también toma un valor importante. Esto es lo que provoca que existan ciertas especies de malezas más agresivas y más difíciles de combatir cuando hablamos de este tipo de labranza. Es decir, que además que existe un número importante de especies diferentes, algunas de ellas por la abundancia que marcan en el ambiente requieren una atención particular para que no resientan en gran medida el normal desarrollo del cultivo de interés.

En todos los tratamientos realizados estos índices toman valores semejantes sin destacarse diferencias significativas importantes que provoquen optar por una u otra labranza.

#### Tamaño del banco de plántulas

En la **Figura 2** referida a la primera fecha de muestreo, se observó un mayor tamaño del banco de plántulas en la Labranza convencional, la cual difirió significativamente del resto de las labranzas.

**Figura. 2** Tamaño de los bancos de plántulas en los diferentes tratamientos. Fecha 16/11/07.



En cuanto a la contribución porcentual de las especies se puede observar que en el caso de la Labranza reducida las especies que se encuentran en mayor proporción en el banco de semillas son *Ipomoea rubriflora* y *Digitaria sanguinalis*, siendo ésta última junto a *Anoda cristata* las principales

contribuyentes en la Labranza convencional, mientras que en la Siembra directa fueron *Eleusine indica* y *Anoda cristata*. La especie común a los tres tratamientos y que más aporte realizó al banco en los tratamientos de Labranza reducida y de Labranza convencional fue *Ipomoea rubriflora*.

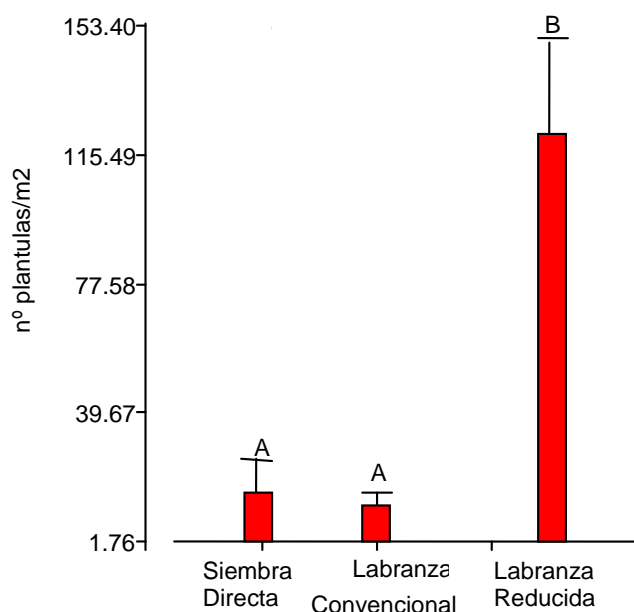
**Cuadro 7. Contribución porcentual de las especies al banco de plántulas, muestreo realizado el día 16/11/07 en los distintos sistemas de labranzas.**

SD		LR		LC	
Especies	%	Especies	%	Especies	%
<i>Eleusine indica</i>	25	* <i>Ipomoea rubriflora</i>	38	<i>Digitaria sanguinalis</i>	34
<i>Anoda cristata</i>	25	<i>Digitaria sanguinalis</i>	23	<i>Anoda cristata</i>	27
<i>Sorghum halepense</i>	17	<i>Sonchus oleraceus</i>	15	* <i>Ipomoea rubriflora</i>	23
<i>Euphorbia dentata</i>	8	<i>Chenopodium album</i>	8	<i>Eleusine indica</i>	9
<i>Bidens subalternans</i>	8	<i>Bidens subalternans</i>	8	<i>Chenopodium album</i>	3.5
<i>Hirschfeldia incana</i>	7.5	<i>Sorghum halepense</i>	8	<i>Sorghum halepense</i>	3.5
* <i>Ipomoea rubriflora</i>	7.5				

**SD:** Siembra directa, **LR:** Labranza reducida, **LC:** Labranza convencional. \*Especies comunes a los tres tratamientos.

En la **Figura 3** correspondiente a la segunda fecha de muestreo la Labranza reducida fue la que tuvo el mayor tamaño de banco de plántula, la cual difirió significativamente del resto de las labranzas.

**Figura 3. Tamaño de los bancos de plántulas en los diferentes tratamientos. Fecha 31/12/07.**



En cuanto a la contribución porcentual de las especies, en el **cuadro 8**, se puede observar que registró un menor número de especies, respecto a la fecha anterior de muestreo. En el caso de la Labranza reducida las especies que más contribuyeron al banco de plántulas fueron *Eleusine indica* y *Digitaria sanguinalis*, en la Labranza convencional fueron *Anoda cristata* e *Ipomoea rubriflor* y en la Siembra directa fueron *Ipomoea rubriflora* y *Bidens subalternans*. La especie común a los tres tratamientos fue *Ipomoea rubriflora*.

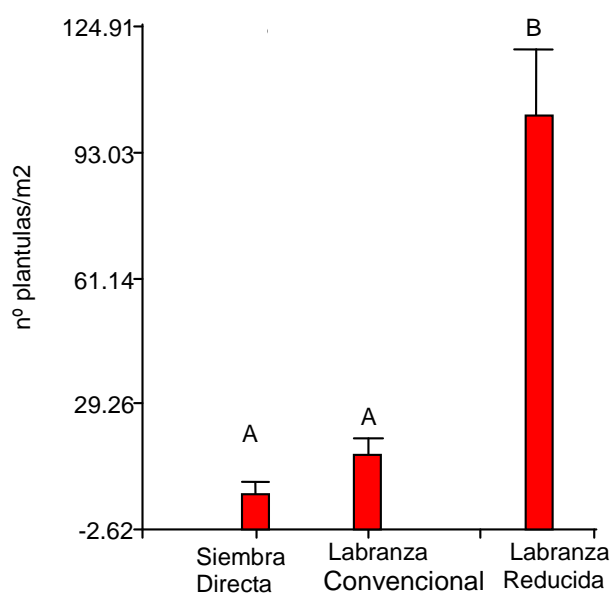
**Cuadro 8. Contribución porcentual de las especies al banco de plántulas, muestreo realizado el día 31/12/07 en los distintos sistemas de labranzas.**

SD		LC		LR	
Especies	%	Especies	%	Especies	%
<i>*Ipomoea rubriflora</i>	50	<i>* 40</i>		<i>Eleusine indica</i>	56
<i>Bidens subalternans</i>	25	<i>Oxalis conorrhiza</i>	30	<i>Digitaria sanguinalis</i>	35
<i>Anoda cristata</i>	25	<i>Anoda cristata</i>	20	<i>Ipomoea rubriflora</i>	5.5
		<i>Datura ferox</i>	10	<i>Sorghum halepense</i>	3.5

**SD:** Siembra directa, **LR:** Labranza reducida, **LC:** Labranza convencional. \*Especies comunes a los tres tratamientos.

En la **Figura 4** referente a la tercera fecha de muestreo, el comportamiento fue similar a la fecha anterior, donde la Labranza reducida fue la que alcanzó el banco de mayor de tamaño, la cual difirió significativamente del resto de los tratamientos.

**Figura 4. Tamaño de los bancos de plántulas en los diferentes tratamientos. Fecha 02/02/2008.**



En el **cuadro 9**, se puede observar que *Anoda cristata*, *Ipomoea rubriflora* y *Lamium amplexicaule* son las tres especies que están presentes en los tres tratamientos, siendo *Anoda cristata* la especie que más contribución realiza al banco en los tres tratamientos.

En la Labranza reducida *Digitaria sanguinalis* y *Cyperus rotundus* son las malezas que más aportan al banco, mientras que en la Labranza convencional son *Anoda cristata* y *Lamium amplexicaule* y en la Siembra directa *Bidens subalternans*.

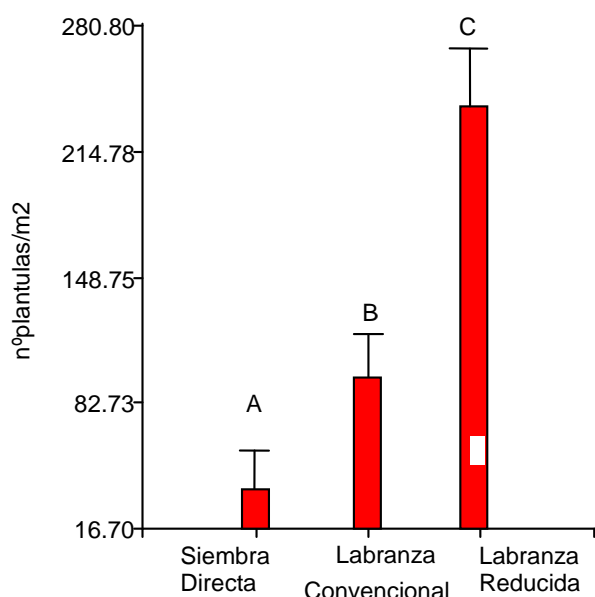
**Cuadro 9. Contribución porcentual de las especies al banco de plántulas, muestreo realizado el día 02/02/08 en los distintos sistemas de labranzas.**

LR		LC		SD	
Especies	%	Especies	%	Especies	%
<i>Digitaria sanguinalis</i>	30	* <i>Anoda cristata</i>	46	<i>Bidens subalternans</i>	40
<i>Cyperus rotundus</i>	28	<i>Lamium amplexicaule</i>	15	* <i>Anoda cristata</i>	20
<i>Eleusine indica</i>	24	<i>Cyperus rotundus</i>	15	<i>Lamium amplexicaule</i>	20
<i>Lamium amplexicaule</i>	8	<i>Oxalis conorrhiza</i>	8	* <i>Ipomoea rubriflora</i>	20
<i>Sorghum halepense</i>	4	* <i>Ipomoea rubriflora</i>	8		
* <i>Ipomoea rubriflora</i>	2	<i>Bowlesia incana</i>	8		
* <i>Anoda cristata</i>	2				
<i>Chenopodium album</i>	2				

**SD:** Siembra directa, **LR:** Labranza reducida, **LC:** Labranza convencional. \*Especies comunes a los tres tratamientos.

En la **Figura 5** se evaluó el tamaño total del banco de plántulas para cada tratamiento a través de la sumatoria de todas las fechas de muestreo, los tres tratamientos difirieron significativamente, registrándose el mayor tamaño de banco en la Labranza reducida, luego le siguió la Labranza convencional y por último el menor tamaño fue el de Siembra directa.

**Figura 5. Tamaño del banco de plántulas en los diferentes tratamientos en todo el periodo de ensayo.**



En el **Cuadro 10**, se muestra la sumatoria de todos los muestreos realizados, cinco especies fueron comunes a los tres tratamientos, siendo *Anoda cristata*, la especie que más contribuyó al banco de semillas en la Labranza convencional y Siembra directa. En el caso de la Labranza reducida, *Eleusine indica* y *Digitaria sanguinalis* fueron las malezas que más aportaron al banco, mientras que en la Labranza convencional fueron *Anoda cristata* y *Digitaria sanguinalis* y en la Siembra directa, las especies que más contribuyeron al banco fueron *Bidens subalternans* y *Anoda cristata*.

**Cuadro 10. Contribución porcentual de las especies al banco de plántulas del suelo, sumatoria de todos los muestreos en los distintos sistemas de labranzas.**

SD		LC		LR	
Especie	%	Especie	%	Especie	%
<i>Bidens subalternans</i>	31	* <i>Eleusine indica</i>	29	* <i>Anoda cristata</i>	42
* <i>Anoda cristata</i>	24	<i>Digitaria sanguinalis</i>	24	<i>Digitaria sanguinalis</i>	33
* <i>Ipomoea rubriflora</i>	17	<i>Cyperus rotundus</i>	23	* <i>Ipomoea rubriflora</i>	9
* <i>Eleusine indica</i>	10	* <i>Ipomoea rubriflora</i>	6	* <i>Eleusine indica</i>	7
* <i>Sorghum halepense</i>	7.5	* <i>Sorghum halepense</i>	5	<i>Oxalis conorrhiza</i>	4
<i>Euphorbia dentata</i>	3.5	* <i>Lamium amplexicaule</i>	3	<i>Chenopodium album</i>	2.5
<i>Hirschfeldia incana</i>	3.5	<i>Sonchus oleraceus</i>	3	* <i>Sorghum halepense</i>	0.5
* <i>Lamium amplexicaule</i>	3.5	<i>Chenopodium album</i>	2.5	* <i>Lamium amplexicaule</i>	0.5
		<i>Bidens subalternans</i>	2.5	<i>Cyperus rotundus</i>	0.5
		* <i>Anoda cristata</i>	0.5	<i>Datura ferox</i>	0.5
		<i>Chenopodium album</i>	0.5	<i>Bowlesia incana</i>	0.5

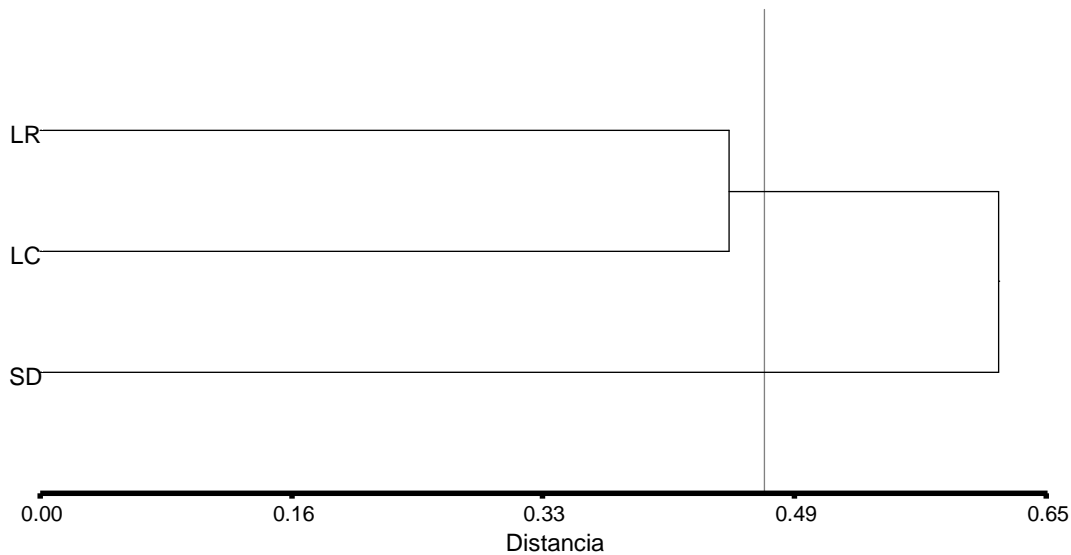
**SD:** Siembra directa, **LC:** Labranza convencional, **LR:** Labranza reducida. \*Especies comunes a los tres tratamientos.

### Similitud florística

Los **dendrogramas** son gráficos que permiten agrupar y comparar distintas poblaciones de malezas, observando el grado de distancia ó similitud en su comportamiento.

Si bien probablemente sea una sola comunidad de malezas la que prevalece en el ensayo, en la **figura 6** se puede visualizar que la similitud florística entre los tratamientos fue baja. Los tratamientos que más se parecieron fueron la Labranza reducida y Labranza convencional, mientras que la Siembra directa fue el tratamiento que menos se pareció al resto, en términos de composición florística.

**Figura 6. Análisis de la similitud florística de los tratamientos utilizando el coeficiente de similitud de Sorensen.**



**SD:** Siembra directa, **LR:** Labranza reducida, **LC:** Labranza convencional

En el **Cuadro 11** se puede observar que las especies exclusivas de cada tratamiento fueron escasas y predominaron las malezas anuales invernales a excepción de *Oxalis conorrhiza* que es invernial, perenne y *Euphorbia dentata* y *Datura ferox* que son anuales estivales. En cuanto a las especies comunes a todos los tratamientos fueron 5: *Anoda cristata*, *Eleusine indica*, *Ipomoea rubriflora*, *Lamium amplexicaule* y *Sorghum halepense* (**Anexo 7.2**).

**Cuadro 11. Especies exclusivas según tratamiento relevado.**

<b>Tratamientos</b>	<b>Especies Exclusivas</b>
Siembra Directa	<i>Euphorbia dentata</i> <i>Hirschfeldia incana</i>
Labranza Convencional	<i>Bowlesia incana</i> <i>Oxalis conorrhiza</i> <i>Datura ferox</i>
Labranza Reducida	<i>Sonchus oleraceus</i>

## DISCUSIÓN

Los cambios en los sistemas de labranzas, los cultivos transgénicos y la utilización de un herbicida total como es el Glifosato traen aparejado cambios en la composición y abundancia de las malezas (Knab y Hurle, 1986; Bellinder *et al.*, 2004 y Nurse *et al.*, 2007).

La falta de diferencias significativas en los valores de riqueza, equidad e índice de diversidad, respecto de los diferentes tratamientos puede ser debido a que la comunidad de malezas es muy similar en todos los tratamientos y por la proximidad de los mismos se puede afirmar que se trata de la misma comunidad; lo que generan las diferentes labranzas es un cambio en la abundancia de las malezas.

A modo general, se observó que hay malezas que solo se asociaron a un sistema de labranza, tal es el caso de *Datura ferox*, que solo se registró en la segunda fecha de muestreo y se asoció a la Labranza convencional, o de *Hirschfeldia incana*, que sólo se registró en la primera fecha de muestreo y se asoció a la Siembra directa.

Por otro lado, hay situaciones particulares como *Sorghum halepense* que se encontró en la segunda y tercer evaluación a Labranza reducida, pero que en la primera, no se encontró en ninguna labranza.

Otro caso particular, por ejemplo, es el de *Ipomoea rubriflora*, que en la primera evaluación se asoció a Labranza convencional y en la segunda a Labranza reducida, pero que en la tercera evaluación se registró la misma cantidad de plantas en los tres tipos de labranza. Tales particularidades explicadas nos conducen a pensar que posiblemente se deben al muestreo, o hábitos de crecimiento de las diferentes malezas, o a condiciones del ambiente que pueden favorecer a una u otra maleza. A excepción de la primera evaluación donde el mayor aporte lo hace la Labranza convencional, en el resto del ensayo se ve un mayor aporte al banco de semillas por parte del sistema de Labranza reducida y en menor medida el sistema de Siembra directa. La excepción en la primera visita se puede deber a que el suelo en Labranza convencional es removido y por las condiciones climáticas de la fecha existe una mayor emergencia de especies.

En general se observó rasgos generales que la Siembra directa en mayor medida y luego la Labranza convencional, son prácticas de manejo más adecuadas para el control de las malezas en el cultivo de soja RR, no así la Labranza reducida.

En este experimento se ha podido confirmar que los mayores tamaño del banco de plántulas se obtuvieron en la Labranza reducida, debido a la remoción superficial del suelo, lo cual recrea condiciones favorable para la emergencia de plántulas tal lo afirmado por León y Owen (2004).

Estos resultados concuerdan parcialmente con los obtenidos por Luna (2007) y Magris (2008), ya que ellos encontraron que el mayor tamaño del banco de semillas fue el de Siembra directa, aclarando que utilizaron el método de lavado y tamizado.

Si asumimos que el método utilizado por los autores antes mencionados constituye el banco potencial de semillas, existen razones para afirmar que las diferentes labranzas actúan como filtros



ambientales que promueven o impiden la germinación de diferentes malezas y el grado de expresión de las mismas en términos de abundancia.

En cambio en la Labranza convencional, el mayor tamaño de banco de plántulas registrado en el primer muestreo, puede deberse a la inversión del suelo que provoca esta labranza, lo cual pone en condiciones favorables a las semillas que estaban enterradas a mayor profundidad. (Luna, 2007 ; Magris, 2008).

La no remoción del suelo (Siembra directa) fue el tratamiento que generó las condiciones más desfavorables para la germinación de plántulas, contrariamente a lo obtenido por Luna (2007) y Magris (2008), que registraron los mayores tamaño de banco de semillas en la Siembra directa.

La Labranza reducida crea condiciones favorables para la emergencia de *Eleusine indica* y *Digitaria sanguinalis*, la Labranza convencional lo hace para *Anoda cristata*, *Digitaria sanguinalis* e *Ipomoea rubriflora*. La Siembra directa recrea condiciones favorables para la emergencia de *Bidens subalternans* y *Anoda cristata*.

Sin discriminar por tratamientos las especies mas abundantes fueron *Digitaria sanguinalis* y *Eleusine indica*, y las de menor frecuencia y abundancia fueron *Datura ferox* e *Hirschfeldia incana*. Siendo *Digitaria sanguinalis*, *Eleusine indica* e *Ipomoea rubriflora* presentaron mayor dispersión y/o capacidad de persistencia.

Las prácticas de cultivo actuales y la presión selectiva sobre las malezas favorece aquellos genotipos que florecen y dispersan sus semillas antes o durante la cosecha del cultivo y con ello producen al menos temporariamente un banco de semillas en el suelo (Baker, 1989). Ejemplo de ello son *Digitaria sanguinalis* y *Eleusine indica* en la Labranza reducida, *Anoda cristata* en la Labranza convencional y *Anoda cristata* y *Bidens subalternans* en Siembra directa.

Estas especies anuales estivales poseen una emergencia dilatada en el tiempo lo cual le permiten “escapar” al control, especialmente cuando se trabaja con un herbicida no residual como es el Glifosato (Puricelli y Tuesca, 2005).

Una vez que el cultivo se vuelve senescente y comienza a perder hojas se produce un cambio en el perfil lumínico que llega al suelo y estas especies pueden crecer exitosamente hacia fines del verano, acortando sus fases fenológicas. Estas especies pueden llegar acortar su ciclo, alcanzando el estado reproductivo y de esta manera incorporar semillas al banco, las que se convertirán en un problema para el ciclo productivo próximo, son las especies que Grime (1977) denomina ruderales.

A través de los resultados de este trabajo se ha permitido esclarecer las bases biológicas de los procesos de enmalezamiento, y determinar la elasticidad del ciclo biológico de algunas malezas.

## CONCLUSIÓN

En este trabajo se demuestra que las labranzas producen un cambio en la frecuencia y abundancia de las especies, según el grado de remoción del suelo, lo que trae como resultado una diferente composición del banco de plántulas emergidas a lo largo del período de muestreo.

La no remoción del suelo (Siembra directa), fue el tratamiento que generó las condiciones más desfavorables para la germinación de plántulas, a su vez esta labranza provoca mayores efectos diferenciales sobre la comunidad de malezas, ya que es la que más difiere del resto de los tratamientos.

La comunidad de malezas es muy similar en todos los tratamientos y por la proximidad de los mismos se puede afirmar que se trata de la misma comunidad, ya que comparten un pool de especies similar.

Los diferentes tipos de labranzas imponen una dinámica de emergencia que hace que la comunidad de malezas vaya cambiando según la evolución del cultivo.

Los diferentes tipos de labranzas así como las condiciones ambientales, las cuales varían años tras año, son factores importantes en generar condiciones diferenciales para la germinación y crecimiento de las malezas, por lo cual se impone la necesidad de repetir el experimento hasta obtener mayores evidencias sobre la influencia de estos factores sobre el banco de plántulas del suelo.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- BAKER, H. G. 1989 Some aspects of the natural history of seed bank, p. 9-21, *En*: Leck, M. A., Parker, V. T. y Simpson, R. L. (eds.), **Ecology of soil Seed banks**. Academic Press, NY, USA.
- BATLA, D. y R. L. BENECH-ARNOLD 2007 Predicting changes in dormancy level in weed seed soil banks: Implications for weed management. **Crop Protection** 26:189-197.
- BELLINDER, R. R., H. R. DILLARD y D. A. SHAH 2004 Weed seedbank community responses to crop rotation schemes. **Crop Protection** 23:95-101.
- BUHLER, D. D. R. G., HARTZLER y F. FORCELLA 1997 Implications of weed seed dynamics to weed management. **Weed Sci.** 45:61-66.
- BUHLER, D. D. 1999 Weed population responses to weed control practices. I. Seed bank, weed populations, and crop fields. **Weed. Sci.** 47:416-422.
- CAVERS, P. B. 1983 Seed demography. **Can. J. Bot.** 61:3578-3590.
- FORCELLA, F., R. L., BENECH-ARNOLD, R. SANCHEZ, y C. M. GHERSA 2000 Modeling seedling emergence. **Field Crops Research** 67:123-139.
- GRIME, J. P. 1977 Evidence for the existence of three primary strategies in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory. **The American Naturalist** 111(982):1169-1193.
- INFOSTAT 2004 **Infostat, versión 2004**. Grupo Infostat, F. C. A. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.
- KNAB, W. y K. HURLE 1986 Influence of primary tillage on weeds-a contribution to the prediction of infestations. **Proc. EWRS Symp. 1986, Econ Weed control.** 309-316.
- LEON, R. G. y M. D. K. OWEN 2004 Artificial and natural seed banks differ in seedling emergence patterns. **Weed Science** 52:531-537.
- LUNA, N. A. 2007 Distribución vertical del banco de semillas de malezas del suelo en diferentes sistemas de labranzas. Trabajo final de Grado. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. Pp 32.
- MAGRIS, R 2008 Efectos de los sistemas de labranzas sobre la distribución vertical del banco de semillas de malezas del suelo. Trabajo final de Grado. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. Pp 31.
- MULUGETA, D. y D. E. STOLTENBERG 1997 Seed bank characterization and emergence of a weed community in a moldboard plow system. **Weed Sci.** 45:54-60.
- NURSE, R. E., A. S. HAMILL, C. J. SWANTON, F. J. TARDIF, W. DEEN y P. H. SIKKEMA 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.

- PURICELLI, E. y D. TUESCA. 2005 Efecto del sistema de labranza sobre la dinámica de la comunidad de malezas en trigo y en barbechos de secuencias de cultivos resistentes a glifosato. **Agriscientia**: XXII(2):69-78.
- SHANNON, C. E. y W. WEAVER 1949 **The mathematical theory of communication**. Univ. of Illinois Press Urbana S. L.
- SORENSEN, T. 1948 A method of established groups of equal amplitude in plat sociology base on similarity of species content and its application to analysis of the vegetation of Dannish commons. **Biol. Skrifter** 5:1-34.

## ANEXOS

### Anexo 7.1. Características biológicas del total de especies presentes en el banco.

Espece	Nombre vulgar	familia	Ciclo biológico	Ciclo de crecimiento
<i>Anoda cristata</i>	Malva cimarrona	Malváceas	Anual	Estival
<i>Bowlesia incana</i>	Perejilillo	Apiáceas	Anual	Invernal
<i>Chenopodium album</i>	Quínoa	Quenopodiáceas	Anual	Estival
<i>Datura ferox</i>	Chamico	Solanáceas	Anual	Estival
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Pata de gallina	Poáceas	Anual	Estival
<i>Eleusine indica</i>	Eleusine	Poáceas	Anual	Estival
<i>Euphorbia hirta</i>	Lecheron Chico	Euforbiáceas	Anual	Estival
<i>Lamiun amplexicaule</i>	Ortiga mansa	Lamiáceas	Anual	Invernal
<i>Oxalis conorrhiza</i>	Vinagrillo	Oxalidáceas	Perenne	Invernal
<i>Sonchus oleraceus</i>	Cerraja	Asteráceas	Anual	Invernal
<i>Sorghum halepense</i>	Sorgo de alepo	Poáceas	Perenne	Estival
<i>Bidens subalternans</i>	Amor seco	Asteráceas	Anual	Estival
<i>Hirschfeldia incana</i>		Brasicáceas	Anual	Invernal
<i>Cyperus rotundus</i>	Cebollín	Ciperáceas	Perenne	Estival
<i>Ipomoea rubriflora</i>	Campanilla	Convolvuláceas	Anual	Estival

## Anexo 7.2. Datos relevados a campo.

visita	tratamiento	bloque	D	I	E	Sorg	Anoda	Da	B	Ch	E	Hi	L	Cyperus
1	sd	r1	0	0	3	0	3	0	0	0	1	0	0	0
1	sd	r2	0	1	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0
1	lr	r1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	lr	r2	1	3	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
1	lc	r1	19	10	3	0	6	0	0	1	0	0	0	0
1	lc	r2	0	3	2	2	9	0	0	1	0	0	0	0
2	sd	r1	0	0	0	0	2	0	6	0	0	0	0	0
2	sd	r2	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2	lr	r1	21	4	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	lr	r2	13	1	35	3	0	0	0	0	0	0	0	0
2	lc	r1	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2	lc	r2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
3	sd	r1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
3	sd	r2	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
3	lr	r1	15	0	10	0	0	0	0	1	0	0	4	2
3	lr	r2	0	1	2	2	1	0	0	0	0	0	0	12
3	lc	r1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2
3	lc	r2	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	1	0

**D**=*Digitaria sanguinalis*; **I**=*Ipomoea rubriflora*; **E**=*Eleusine indica*; **Sorg**=*Sorghum halepense*  
**Da**=*Datura ferox*; **B**=*Bidens subalternans*; **Ch**=*Chenopodium album*; **E**=*Eleusine indica*; **Hi**=*Hirschfeldia incana*; **L**=*Lamium amplexicaule*.

## Anexo 7.3. Análisis de diversidad por tratamiento en cada uno de los tratamientos.

PRIMER EVALUACION: 16-11-2007

Trat.	Ranks
DIRECTA	22.08 A
REDUCIDA	23.85 A
CONVENCIONAL	44.82 B

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )

SEGUNDA EVALUACION: 31-12-2007

Trat.	Ranks
CONVENCIONAL	24.40 A
DIRECTA	25.15 A
REDUCIDA	41.95 B

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )

TERCERA EVALUACION: 02-02-2008

Trat.	Ranks
DIRECTA	15.40 A
CONVENCIONAL	29.15 B
REDUCIDA	46.95 C

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )

**SD**: Siembra directa, **LC**: Labranza convencional, **LR**: Labranza reducida.

#### Anexo 7.4. Índice de diversidad por tratamiento.

Medidas de diversidad

*Ciclos bootstrap = 250; confianza (0.95)*

Grupo	Indice	n	EST	nBoot	ESBoot	EEBoot	LI	E	LS	E
REDUCID	r	1	10.00	250	9.01	0.82	7.41	10.62	8.00	10.00
	ShaW	1	1.63	250	1.58	0.11	1.38	1.79	1.36	1.79
	Simp	1	0.29	250	0.29	0.04	0.21	0.37	0.22	0.37

Medidas de diversidad

*Ciclos bootstrap = 250; confianza (0.95)*

Grupo	Indice	n	EST	nBoot	ESBoot	EEBoot	LI	E	LS	E
CONV	r	1	10.00	250	9.19	0.74	7.75	10.63	8.00	10.00
	ShaW	1	1.82	250	1.75	0.10	1.56	1.95	1.55	1.95
	Simp	1	0.20	250	0.21	0.03	0.16	0.26	0.16	0.27

Medidas de diversidad

*Ciclos bootstrap = 250; confianza (0.95)*

Grupo	Indice	n	EST	nBoot	ESBoot	EEBoot	LI	E	LS	E
DIRECTA	r	1	7.00	250	5.90	0.85	4.22	7.57	4.00	7.00
	ShaW	1	1.64	250	1.52	0.14	1.24	1.80	1.24	1.78
	Simp	1	0.20	250	0.23	0.04	0.14	0.32	0.16	0.32

CONCLUSION: No existen diferencias significativas.

