

**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 y su aporte al banco de semillas del suelo en un cultivo de soja RR (*Glycine max* (L.) Merr.**

Alumno: **Martinez, Mariam Ayelén.** DNI: 32.139.654

Director: Ing. Agr. MSc. César Omar, Nuñez

Co-Director: Ing. Agr. María Andrea Amuchástegui.

Río Cuarto/Córdoba  
Marzo, 2011

**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 y su aporte al banco de semillas del suelo en un cultivo de soja RR (*Glycine max* (L.) Merr.**

**Autor:** Martinez, Mariam Ayelén  
DNI: 32.139.654

**Director:** Nuñez, Cesar  
**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 mi mamá Norma y a mi hermana Melina, que hicieron posible mi sueño y me acompañaron durante toda la carrera incondicionalmente.
- A Marcelo y su familia que me apoyaron en los momentos más difíciles y no me soltaron la mano.
- A la Universidad Nacional de Río Cuarto por haberme formado profesionalmente.
- A mi Director de Tesis, Ingeniero Agrónomo César Nuñez y a la Co-Directora Ing. María Andrea Amuchástegui por dedicarme su tiempo y ayuda para la realización del trabajo final.
- A mis compañeros y amigos que me ayudaron a seguir adelante y con los que me divertí mucho.
- Principalmente a Dios, por soplarle la letra.

## RESUMEN

### **Efectos del laboreo sobre la emergencia de malezas y su aporte al banco de semillas del suelo en un cultivo de soja RR (*Glycine max* (L.) Merr.**

Las comunidades de malezas que se encuentran en los agro ecosistemas, no son mas que la respuesta al estímulo del ambiente. Las características del suelo, el clima, las labranzas, los cultivos realizados, su arreglo espacial, los métodos de control empleados, el uso de fertilizantes, los herbicidas utilizados, configuran un ambiente particular, en el cual pueden prosperar con ventajas las especies más adaptadas al mismo. El objetivo de esta investigación fue caracterizar la emergencia de malezas en los distintos sistemas de labranza en un cultivo de soja RR, el tamaño del banco de semillas del suelo, las plantas que alcanzaron el estado reproductivo antes de la cosecha y su aporte al banco de semillas en un suelo no fertilizado. 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 agrícola de cuatro años (1995/99) de maíz-girasol, y 2003/06, rotación agrícola maíz-soja, bajo Siembra directa, Labranza convencional y Labranza reducida. Se determinó la cantidad y composición de las malezas presentes realizando muestreos desde noviembre de 2007 a marzo de 2008, comenzando inmediatamente antes de la siembra de soja. Para determinar el aporte de semillas de las malezas al banco, se tomaron muestras inmediatamente antes de la cosecha de la soja RR. 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 de especies es la Labranza reducida. Siguiéndole en orden de importancia en cuanto a aportes al banco de semilla, la Siembra directa; y por último, la Labranza convencional. En los distintos sistemas de labranza son factores fundamentales la humedad y la temperatura edáfica, la radiación incidente sobre el suelo y el grado de compactación del mismo, determinando así el tipo de maleza asociada en cada caso.

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

## SUMMARY

### **Effects of the working on the emergency of undergrowths and his contribution to the bank of seeds of the soil in a culture of RR soybean (*Glycine max* (L.) Merr).**

The communities of undergrowths that are in the agro ecosystems, are not more that the response to the stimulus of the environment. The characteristics of the soil, the climate, the tillages, the realized cultures, his spatial arrangement, the methods of control used, the use of fertilizers, the used herbicides, they form a particular environment, in which the species can prosper with advantages more adapted to the same one. The aim of this investigation was to characterize the emergency of undergrowths in the different systems of tillage in a culture of soybean RR, the size of the bank of seeds of the soil, the plants that reached the reproductive condition before the crop and his contribution to the bank of seeds in a not fertilized soil. The area of study is located in the Establishment "Well of the Rail ", of the F. A. V. - U. N. R. C. near to the place The Wash. One worked on a system test of tillages and rotation of cultures, initiated in the campaign 1995/96, in a system of agricultural production with a rotation four-year-old agriculturalist (1995/99) of maize-sunflower, And 2003/06, agricultural rotation maize-soybean, under direct Sowing, conventional Tillage and limited Tillage. There decided the quantity and composition of the present undergrowths realizing samplings from November, 2007 to March, 2008, beginning immediately before the sowing soybean. To determine the contribution of seeds of the undergrowths to the bank, samples took immediately before the crop of the RR soybean. To characterize the floristic composition of the bank of seeds parameters were used as Wealth (S), specific Diversity ( $H'$ ), Equity ( $J'$ ) and Similarity. The indexes of diversity showed that the treatment that contributes major wealth of species is the limited Tillage. Following him in order of importance as for contributions to the bank of seed, the direct Sowing; and finally, the conventional Tillage. In the different systems of tillage they are fundamental factors the dampness and the temperature of soil, the incidental radiation on the soil and the degree of compaction of the same one, determining this way the type of undergrowth associated in every case.

**Keywords:** seed bank, weed, tillage systems, diversity

	<b>Página</b>
<b>ÍNDICE</b>	
<b>INTRODUCCIÓN</b>	
1.1 Antecedentes	<b>1</b>
1.2 Hipótesis	<b>2</b>
1.3 Objetivo general	<b>2</b>
1.4 Objetivos específicos	<b>3</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	
2.1. Área de estudio	<b>4</b>
2.2. Diseño experimental	<b>4</b>
2.3. Determinaciones	<b>5</b>
<b>RESULTADOS</b>	
3.1. Caracterización de la composición florística	<b>8</b>
3.2. Tamaño	<b>11</b>
3.3. Similitud	<b>16</b>
3.4. Aporte del Banco de semillas del suelo	<b>19</b>
<b>DISCUSIÓN</b>	<b>20</b>
<b>CONCLUSIÓN</b>	<b>24</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>25</b>
<b>ANEXOS</b>	
7.1. Características biológicas del total de especies presentes en el banco	<b>27</b>
7.2. Análisis estadístico del tamaño del banco de plántulas	<b>28</b>
7.3. Índices de diversidad.	<b>30</b>
7.4. Índice de diversidad acumulada.	<b>32</b>

## Índices de cuadros

	Página
<b>Tabla 1.</b> Descripción de los tratamientos	4
<b>Tabla 2.</b> Frecuencia promedio de las especies, según tratamientos. Fecha de muestreo 16/11/2007.	8
<b>Tabla 3.</b> Especies exclusivas de cada tratamiento 16/11/2007.	9
<b>Tabla 4.</b> Frecuencia promedio de las especies, según tratamientos. Fecha de muestreo 31/12/2007.	9
<b>Tabla 5.</b> Especies exclusivas de cada tratamiento 31/12/2007.	9
<b>Tabla 6.</b> Frecuencia promedio de las especies, según tratamientos. Fecha de muestreo 02/02/2008.	10
<b>Tabla 7.</b> Especies exclusivas de cada tratamiento 02/02/2008.	10
<b>Tabla 8.</b> Riqueza, equidad, índice de diversidad de Shannon-Weaver, intervalos de confianza en el total de los muestreos realizados.	11
<b>Tabla 9.</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>Tabla 10.</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>Tabla 11.</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>Tabla 12.</b> Contribución porcentual de las especies al banco de plántulas, sumatoria de todos los muestreos en los diferentes sistemas de labranzas.	16
<b>Tabla 13.</b> Contribución de las especies al banco de semillas del suelo en los diferentes tratamientos.	19

## 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>12</b>
<b>Figura 3.</b> Tamaño de los bancos de plántulas en los diferentes tratamientos. Fecha de muestreo 31/12/07.	<b>13</b>
<b>Figura 4.</b> Tamaño de los bancos de plántulas en los diferentes tratamientos. Fecha de muestreo 02/02/08.	<b>14</b>
<b>Figura 5.</b> Tamaño de los bancos de plántulas en los diferentes tratamientos acumulado.	<b>15</b>
<b>Figura 6.</b> Análisis de la similitud florística de los tratamientos utilizando el coeficiente de similitud de Sorensen para la fecha 16/11/2007.	<b>16</b>
<b>Figura 7.</b> Análisis de la similitud florística de los tratamientos utilizando el coeficiente de similitud de Sorensen para la fecha 31/12/2007.	<b>17</b>
<b>Figura 8.</b> Análisis de la similitud florística de los tratamientos utilizando el coeficiente de similitud de Sorensen para la fecha 02/02/2008	<b>18</b>
<b>Figura 9.</b> Análisis de la similitud florística comparando los tres tratamientos, sumando las tres fechas de muestreo.	<b>18</b>

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Antecedentes.

La modificación del agroecosistema ocasionada por los distintos sistemas de labranza, la utilización de cultivares transgénicos tolerantes a glifosato y el uso intensivo de este herbicida han producido cambios en la flora de las malezas asociadas a los cultivos, así como también en la composición, distribución vertical y densidad de las semillas del banco del suelo. (Vitta *et al.*, 1999)

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 formación del banco de semillas del suelo (BSS) resultará del balance entre la producción de semillas, la dispersión, la germinación, la muerte y la depredación. Si bien, es esperable que las especies más abundantes de la comunidad vegetal, contribuyan significativamente a la formación del BSS, hay numerosos ejemplos que documentan una baja similitud entre la comunidad emergente y el BSS tanto en la composición florística como en la abundancia relativa de las especies que lo componen (Etchepare y Boccanelli, 2007). Esto puede deberse, entre otras razones, a que: (1) las especies dominantes contribuyen con pocas semillas al banco, (2) hay pocas semillas en el suelo por pérdidas de viabilidad o predación, (3) las condiciones ambientales no son apropiadas para la germinación de algunas especies (ej. condiciones de luz y temperatura inadecuadas), (4) al principio algunas especies se establecen por germinación y luego se expanden en la comunidad a través de propagación vegetativa (Gordon 2000).

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 responsables 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 un considerable 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.

Serra (2010) afirma que la falta de diferencias significativas en los valores de riqueza, equitatividad e índice de diversidad, respecto de los diferentes tipos de labranzas puede deberse a que la comunidad de malezas es muy similar en todos los tratamientos y por la proximidad de los tratamientos se puede afirmar que se trata de la misma comunidad, lo que generan las diferentes labranzas son un cambio en la abundancia de las malezas, ya que los diferentes tipos de laboreo del suelo generan estímulos diferentes y por lo tanto existe una respuesta diferencial de las malezas a dichos estímulos.

La emergencia de plántulas es probablemente el evento fenológico más importante que influye en el éxito de una planta. La que representa el punto en el tiempo, 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 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 Tuesca, 2005).

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.

## **I. 2. HIPÓTESIS**

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

## **I. 3. OBJETIVO GENERAL**

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

#### **I. 4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Determinar cuali y cuantitativamente la composición florística de la comunidad de plántulas de malezas emergidas y su aporte al banco de semillas del suelo

## II. MATERIALES Y METODOS

### II. 1. 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 2003/06, rotación agrícola maíz-soja. Se trata de un lote no fertilizado, conducido 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 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 de control fueron controlados con el mismo herbicida.

### II. 2. Diseño Experimental

Bloques al azar con tres tratamientos y dos repeticiones

**Tabla 1:** Descripción de los tratamientos.

<b>Tratamientos</b>	
<b>1</b>	<b>Siembra directa (SD)</b>
<b>2</b>	<b>Labranza reducida (LR)</b>
<b>3</b>	<b>Labranza convencional (LC)</b>

### II.3. 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, recorriendo el lote en forma de W, con un marco de un área de 0,04m<sup>2</sup> donde se contaron únicamente las plántulas que hayan emergido, el lote en cada tratamiento fue recorrido según la Fig. 1. Las muestras se tomaron antes de la aplicación de Glifosato y posteriormente a la última aplicación del herbicida.

Para determinar el aporte de semillas de las malezas al banco, se tomaron muestras inmediatamente antes de la cosecha de la soja RR. En cada tratamiento se tomaron 20 muestras al azar de un área de 1 m<sup>2</sup>, donde se contaron y cosecharon manualmente todos los individuos de las malezas que alcanzaron el estado reproductivo. Las plantas se colocaron en sobres individualmente, fueron secadas a estufa a 40°C y luego se contaron las semillas con la ayuda de una lupa de mano o un microscopio estereoscópico cuando el tamaño de las semillas así lo requirió.

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

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

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

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

- ◆ *Similitud*: índice de comunidad de Sorensen (Sorensen, 1948)

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

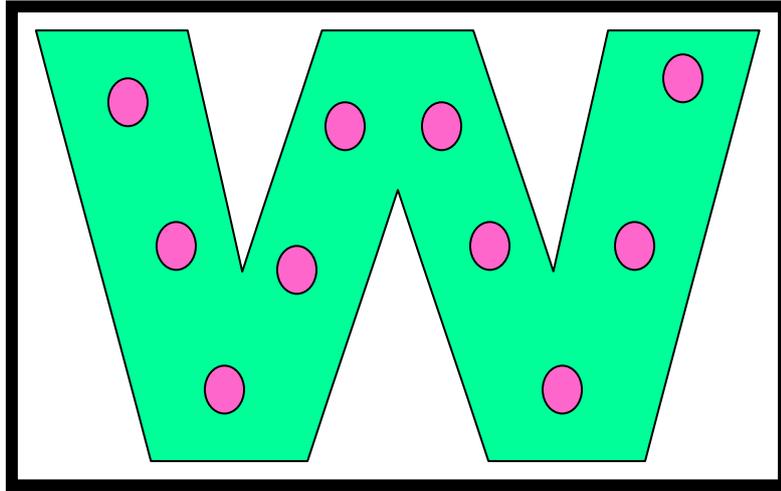
A= Número de especies comunes en los Tratamientos 1 y 2.

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 Info Stat, Versión 2000.



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

### III. RESULTADOS

#### III.1. Caracterización de la composición florística.

En el muestreo se hallaron 18 especies, distribuidas en 11 familias distintas. Del total de especies 13 fueron anuales y 5 perennes. Cinco especies presentaron emergencia otoño-invernal, mientras que trece fueron de crecimiento primavero-estival (**anexo I**).

El primer muestreo fue realizado antes de la siembra del cultivo de soja, correspondiente al 16/11/2007, se observó un total de 14 especies emergidas, de las cuales 10 son de ciclo primavero-estival y 4 de ciclo otoño invernal (**tabla 2**).

En este relevamiento (**tabla 2**) se constató que en la Labranza reducida, las especies que presentaron mayor frecuencia promedio fueron *Ipomoea rubriflora*, *Digitaria sanguinalis*, *Sorghum halepense* y *Anoda cristata*, en el sistema de Labranza convencional ocurrió con *Anoda cristata* y *Ipomoea rubriflora* y en Siembra directa, las malezas que presentaron mayor frecuencia promedio fueron *Sorghum halepense*, *Taraxacum officinale* y *Euphorbia dentata*.

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

Especies	Labranza Reducida	Labranza Convencional	Siembra Directa
<i>Taraxacum officinale</i>	0	0	10
<i>Sorghum halepense</i>	20	0	25
<i>Oxalis conorrhiza</i>	0	10	0
<i>Ipomoea rubriflora</i>	30	20	0
<i>Hirchsfeldia incana</i>	0	5	0
<i>Euphorbia dentata</i>	5	0	10
<i>Eleusine indica</i>	10	0	0
<i>Digitaria sanguinalis</i>	25	0	5
<i>Datura ferox</i>	5	0	0
<i>Chloris retusa</i>	0	0	5
<i>Cenchrus pauciflorus</i>	0	0	5
<i>Brassica campestris</i>	10	0	0
<i>Bidens subalternans</i>	5	0	2
<i>Anoda cristata</i>	20	30	5

En la **tabla 3** se puede observar que las malezas exclusivas a cada labranza solo tuvieron en la Labranza convencional una asociación clara respecto al ciclo de crecimiento de las malezas, ya que éstas fueron invernales.

**Tabla 3: Especies exclusivas de cada tratamiento. Fecha de muestreo 16/11/2007.**

<b>Labranza Reducida</b>	<b>Labranza Convencional</b>	<b>Siembra Directa</b>
<i>Eleusine indica</i>	<i>Oxalis conorrhiza</i>	<i>Taraxacum officinale</i>
<i>Datura ferox</i>	<i>Hirchsfeldia incana</i>	<i>Chloris retusa</i>
<i>Brassica campestris</i>		<i>Cenchrus pauciflorus</i>

El segundo muestreo (**tabla 4**) fue realizado el 31/12/2009, en el cual se obtuvieron los siguientes resultados: en Labranza reducida las especies que mayor frecuencia promedio presentaron fueron: *Digitaria sanguinalis*, *Eleusine indica*, *Ipomoea rubriflora* y *Anoda cristata*. En la Labranza convencional, las especies con mayor frecuencia fueron: *Anoda cristata*, *Digitaria sanguinalis*, *Ipomoea rubriflora*, y *Oxalis conorrhiza*. En el sistema de Siembra directa, la mayor frecuencia promedio fue de *Euphorbia hirta*, *Euphorbia dentata*, *Digitaria sanguinalis*, *Ipomoea rubriflora* y *Sorghum halepense*.

**Tabla 4: Frecuencia promedio de las especies, según tratamientos. Fecha de muestreo 31/12/2007.**

<b>Especies</b>	<b>Labranza Reducida</b>	<b>Labranza Convencional</b>	<b>Siembra Directa</b>
<i>Euphorbia dentata</i>	5	0	10
<i>Digitaria sanguinalis</i>	80	20	10
<i>Ipomoea rubriflora</i>	30	20	10
<i>Eleusine indica</i>	60	0	5
<i>Anoda cristata</i>	30	30	10
<i>Euphorbia hirta</i>	5	0	15
<i>Sorghum halepense</i>	0	0	10
<i>Bidens subalternans</i>	0	0	5
<i>Oxalis conorrhiza</i>	0	20	0
<i>Chenopodium album</i>	5	0	0

En la **tabla 5** se puede observar que en la Labranza reducida y en la Siembra directa las especies exclusivas que emergieron fueron de ciclo de crecimiento primavero-estival, mientras que en la Labranza convencional fue una maleza de crecimiento otoño-invernal.

**Tabla 5: Especies exclusivas de cada tratamiento. Fecha de muestreo 31/12/2007.**

<b>Labranza Reducida</b>	<b>Labranza Convencional</b>	<b>Siembra Directa</b>
<i>Chenopodium album</i>	<i>Oxalis conorrhiza</i>	<i>Sorghum halepense</i>
		<i>Bidens subalternans</i>

El último muestreo fue realizado el 02/02/2008, obteniéndose los siguientes resultados: en Labranza mínima las especies que presentaron la mayor frecuencia promedio fueron: *Eleusine indica*, *Ipomoea rubriflora* y *Anoda cristata*, en Labranza convencional *Lamiun amplexicaule* y *Anoda cristata*, y en Siembra directa *Euphorbia hirta* e *Ipomoea rubriflora*.

**Tabla 6: 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>Lamiun amplexicaule</i>	5	25	0
<i>Eleusine indica</i>	50	5	5
<i>Digitaria sanguinalis</i>	10	10	0
<i>Ipomoea rubriflora</i>	20	5	10
<i>Euphorbia hirta</i>	5	0	15
<i>Anoda cristata</i>	15	15	5
<i>Cyperus rotundus</i>	5	0	0
<i>Sorghum halepense</i>	0	0	5
<i>Oxalis conorrhiza</i>	0	5	0

En la **tabla 7** se puede observar que en la Labranza reducida y en Siembra directa las especies exclusivas que emergieron fueron de ciclo de crecimiento primavera-estival, mientras que en la Labranza convencional fue una maleza de crecimiento otoño-invernal.

**Tabla 7: Especies exclusivas de cada tratamiento. Fecha de muestreo 02/02/2008.**

<b>Labranza Reducida</b>	<b>Labranza Convencional</b>	<b>Siembra Directa</b>
<i>Cyperus rotundus</i>	<i>Oxalis conorrhiza</i>	<i>Sorghum halepense</i>

Con respecto a los diversos tratamientos (**tabla 8**) en el total de muestreos realizados, se pudo observar que hay diferencias significativas en el índice de diversidad de la Labranza reducida con respecto a las otras dos labranzas, siendo la misma la de menor valor del índice de diversidad.

Si observamos la riqueza arrojada por los tres tratamientos en el total de muestreos realizados, podemos decir que la Labranza convencional obtuvo el valor más bajo con respecto a los otros tipos de labranza.

Comparando los tres tratamientos en las diferentes fechas, podemos decir que en el muestreo del 16/11/2007 y del 02/02/2008 y del 31/12/2007 no hubo diferencias significativas entre los índices de diversidad.

El tratamiento Siembra directa es el que presentó el valor más alto de índice de diversidad, en general, pero no fue estadísticamente significativo, con respecto a los otros tratamientos en la segunda fecha de muestreo.

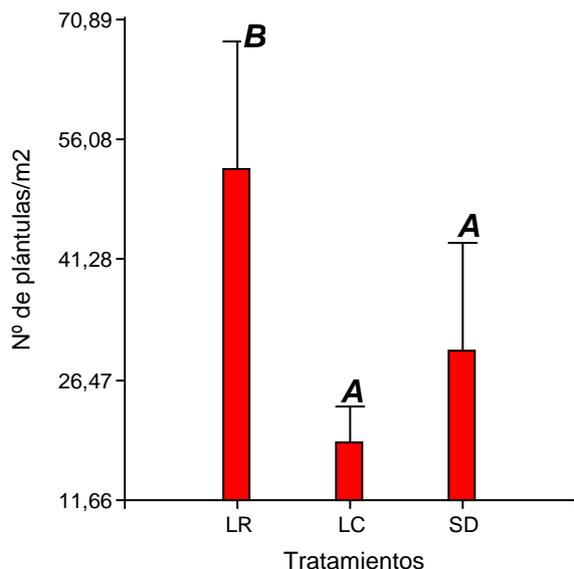
La Labranza reducida y la siembra directa fueron, en las tres fechas de muestreo las de mayor valor de riqueza, en las dos primeras fechas de muestreo, ya que en la última fecha, el comportamiento fue diferente.

**Tabla 8: Riqueza, equidad, índice de diversidad de Shannon-Weaver 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	11 <sup>a</sup>	0.88	2.12 <sup>a</sup>	1.79	2.22
Labranza Reducida	12 <sup>a</sup>	0.46	1.14 <sup>b</sup>	1.03	1.23
Labranza Convencional	8 <sup>b</sup>	0.43	1.72 <sup>a</sup>	1.47	1.83
<b>16/11/2007</b>					
Siembra directa	8 <sup>a</sup>	0.82	1.71 <sup>a</sup>	1.21	1.91
Labranza Reducida	8 <sup>a</sup>	0.85	1.76 <sup>a</sup>	1.46	1.90
Labranza Convencional	5 <sup>b</sup>	0.85	1.36 <sup>a</sup>	0.85	1.56
<b>31/12/2007</b>					
Siembra Directa	8 <sup>a</sup>	0.98	2.03 <sup>a</sup>	0.71	1.19
Labranza Reducida	7 <sup>a</sup>	0.50	0.98 <sup>a</sup>	0.59	1.03
Labranza Convencional	4 <sup>b</sup>	0.85	1.35 <sup>a</sup>	0.73	1.47
<b>02/02/2008</b>					
Siembra Directa	5 <sup>b</sup>	0.76	1.23 <sup>a</sup>	0.49	1.55
Labranza Reducida	8 <sup>a</sup>	0.44	0.91 <sup>a</sup>	0.59	1.17
Labranza Convencional	6 <sup>a</sup>	0.87	1.55 <sup>a</sup>	0.99	1.76

### III.2. Tamaño del banco de semillas del suelo

En la primera fecha de muestreo (**figura 2**) se observó que el mayor tamaño de banco lo obtuvo la Labranza reducida, mostrando diferencias significativas con la Siembra directa y la Labranza convencional respectivamente.



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

El mayor aporte en la Labranza reducida (**Tabla 9**) estuvo representado por *Eleusine indica*, seguido por *Digitaria sanguinalis* e *Ipomoea rubriflora*, mientras que en la Labranza convencional el aporte al banco de semillas del suelo fue mayor en *Anoda cristata* e *Ipomoea rubriflora*. En Siembra directa las especies que más aportaron fueron *Digitaria sanguinalis* y *Sorghum halepense*. La especie común a los tres tratamientos fue *Anoda cristata*.

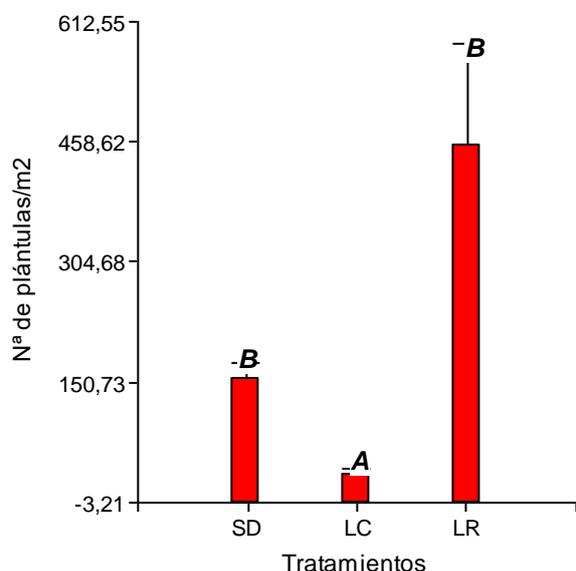
**Tabla 9. Contribución porcentual de las especies al banco de plántulas, muestreo realizado el día 16/11/07 en los distintos sistemas de labranzas.**

Labranza Reducida		Labranza Convencional		Siembra Directa	
Especies	%	Especies	%	Especies	%
<i>Sorghum halepense</i>	9,52	* <i>Anoda cristata</i>	40	<i>Cenchrus pauciflorus</i>	4,17
* <i>Anoda cristata</i>	9,52	<i>Ipomoea rubriflora</i>	33,33	<i>Sorghum halepense</i>	25,00
<i>Ipomoea rubriflora</i>	14,29	<i>Datura ferox</i>	6,67	<i>Euphorbia dentata</i>	12,50
<i>Digitaria sanguinalis</i>	26,19	<i>Oxalis conorrhiza</i>	13,33	<i>Chloris retusa</i>	4,17
<i>Eleusine indica</i>	30,95	<i>Hirchsfeldia incana</i>	6,67	* <i>Anoda cristata</i>	4,17
<i>Euphorbia dentata</i>	2,38			<i>Taraxacum officinale</i>	8,33
<i>Brassica campestris</i>	4,76			<i>Digitaria sanguinalis</i>	37,50
<i>Bidens subalternans</i>	2,38			<i>Bidens subalternans</i>	4,17

\* Especies comunes a los tres tratamientos.

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

Para la segunda fecha de muestreo (**figura 3**) se observó que el tamaño del banco fue mayor en la Labranza reducida seguida de la Siembra directa, las cuales se diferenciaron ampliamente de la Labranza convencional.



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

En cuanto a la contribución porcentual al banco de plántulas (**Tabla 10**) se observó que en la Labranza reducida tuvieron el mayor aporte, *Eleusine indica* y *Digitaria sanguinalis*, en la Labranza convencional fueron *Anoda cristata* y *Digitaria sanguinalis* y en la Siembra directa *Euphorbia hirta* seguida de *Euphorbia dentata*, *Digitaria sanguinalis*, *Ipomoea rubriflora* y *Sorghum halepense*. *Digitaria sanguinalis*, *Ipomoea rubriflora* y *Anoda cristata* fueron las especies comunes a los tres tratamientos, con importantes aportes al banco de plántulas.

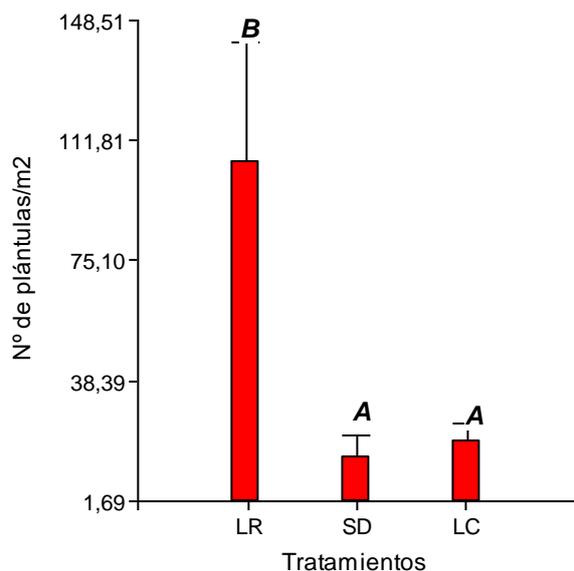
**Tabla 10. Contribución porcentual de las especies al banco de plántulas, muestreo realizado el día 31/12/07 en los distintos sistemas de labranzas.**

Labranza Reducida		Labranza Convencional		Siembra Directa	
Especies	%	Especies	%	Especies	%
* <i>Digitaria sanguinalis</i>	46,01	* <i>Anoda cristata</i>	34,62	<i>Euphorbia dentata</i>	13,33
* <i>Anoda cristata</i>	1,65	* <i>Ipomoea rubriflora</i>	15,38	* <i>Digitaria sanguinalis</i>	13,33
* <i>Ipomoea rubriflora</i>	4,13	* <i>Digitaria sanguinalis</i>	26,92	* <i>Ipomoea rubriflora</i>	13,33
<i>Eleusine indica</i>	46,83	<i>Oxalis conorrhiza</i>	23,08	<i>Eleusine indica</i>	6,67
<i>Euphorbia dentata</i>	0,83			* <i>Anoda cristata</i>	13,33
<i>Chenopodium album</i>	0,28			<i>Euphorbia hirta</i>	20,00
<i>Euphorbia hirta</i>	0,28			<i>Sorghum halepense</i>	13,33
				<i>Bidens subalternans</i>	6,67

\* Especies comunes a los tres tratamientos

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

En la última fecha de muestreo (**figura 4**) se observó que el mayor tamaño de banco lo tuvo la Labranza reducida, con diferencia significativa de los otros dos tratamientos.



**Figura 4: Tamaño de los bancos de plántulas en los diferentes tratamientos (02/02/08).**

Referido al aporte al banco de plántulas (**Tabla 11**) en la Labranza reducida el mayor valor lo obtuvo *Eleusine indica*, en la Labranza convencional fueron *Lamiun amplexicaule* y *Digitaria sanguinalis*, mientras que en Siembra directa *Euphorbia hirta* y *Ipomoea rubriflora* obtuvieron los porcentajes más altos. Las especies comunes a los tres tratamientos fueron: *Eleusine indica*, *Ipomoea rubriflora* y *Anoda cristata*.

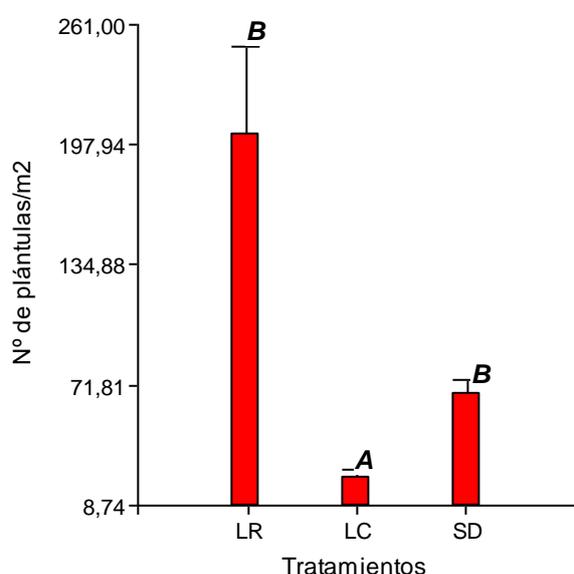
**Tabla 11. Contribución porcentual de las especies al banco de plántulas, muestreo realizado el día 02/02/08 en los distintos sistemas de labranzas.**

Labranza Reducida		Labranza Convencional		Siembra Directa	
Especies	%	Especies	%	Especies	%
<i>Lamiun amplexicaule</i>	1,20	<i>Oxalis conorrhiza</i>	6,25	* <i>Eleusine indica</i>	8,33
* <i>Eleusine indica</i>	79,52	<i>Digitaria sanguinalis</i>	18,75	<i>Sorghum halepense</i>	8,33
<i>Digitaria sanguinalis</i>	3,61	<i>Lamiun amplexicaule</i>	37,5	* <i>Ipomoea rubriflora</i>	16,67
* <i>Ipomoea rubriflora</i>	4,82	* <i>Eleusine indica</i>	6,25	<i>Euphorbia hirta</i>	58,33
<i>Euphorbia hirta</i>	1,20	* <i>Anoda cristata</i>	25	* <i>Anoda cristata</i>	8,33

<i>Digitaria sanguinalis</i>	4,82	<i>*Ipomoea rubriflora</i>	6,25
<i>*Anoda cristata</i>	3,61		
<i>Cyperus rotundus</i>	2,41		

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

Realizando una fusión de los tres gráficos (**figura 5**), se puede decir que el mayor tamaño de banco fue el de la Labranza reducida, en valores absolutos pues no se diferenció significativamente de la Siembra directa, sí hubo tal diferencia entre éstas dos labranzas y la labranza convencional que presentó el menor tamaño de plántulas.



**Figura 5: Tamaño de los bancos de plántulas en los diferentes tratamientos acumulado.**

En el **Tabla 12** se puede observar que en la Labranza reducida, *Eleusine indica* obtuvo un alto porcentaje acumulado de emergencia de plántulas, mientras que en la Labranza convencional predominaron *Anoda cristata*, *Ipomoea rubiflora*, *Digitaria sanguinalis* y *Oxalis conorrhiza*.

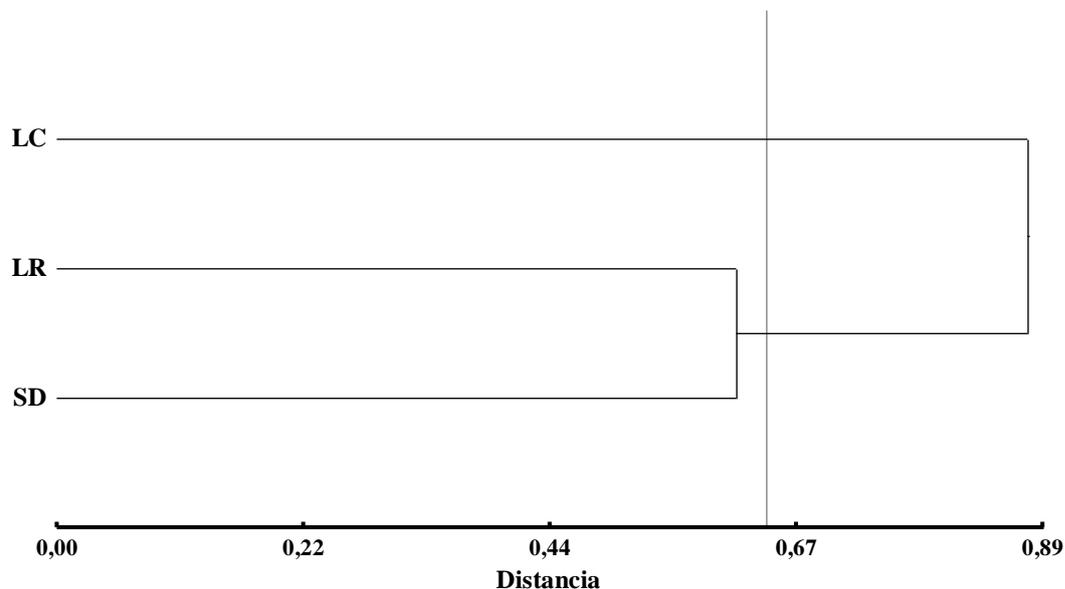
En cambio en la Siembra directa predominaron *Digitaria sanguinalis*, *Euphorbia hirta* y *Sorghum halepense*.

**Tabla 12. Contribución porcentual acumulada de las especies al banco de plántulas en los diferentes tratamientos.**

Labranza Reducida		Labranza Convencional		Siembra Directa	
Especies	%	Especies	%	Especies	%
<i>Eleusine indica</i>	49,8	<i>Anoda cristata</i>	33,3	<i>Digitaria sanguinalis</i>	21,6
<i>Digitaria sanguinalis</i>	37	<i>Ipomoea rubriflora</i>	17,5	<i>Euphorbia hirta</i>	19,6
<i>Ipomoea rubriflora</i>	5	<i>Digitaria sanguinalis</i>	17,5	<i>Sorghum halepense</i>	17,6
<i>Anoda cristata</i>	2,6	<i>Oxalis conorrhiza</i>	15,8	<i>Euphorbia dentata</i>	9,8
<i>Digitaria sanguinalis</i>	2,2	<i>Lamiun amplexicaule</i>	10,5	<i>Anoda cristata</i>	7,8
<i>Euphorbia dentata</i>	0,8	<i>Datura ferox</i>	1,8	<i>Ipomoea rubriflora</i>	7,8
<i>Sorghum halepense</i>	0,8	<i>Hirschfeldia incana</i>	1,8	<i>Eleusine indica</i>	3,9
<i>Brassica campestris</i>	0,4	<i>Eleusine indica</i>	1,8	<i>Taraxacum officinale</i>	3,9
<i>Cyperus rotundus</i>	0,4			<i>Chloris retusa</i>	2
<i>Euphorbia hirta</i>	0,4			<i>Cenchrus pauciflorus</i>	2
<i>Bidens subalternans</i>	0,2				
<i>Chenopodium album</i>	0,2				
<i>Lamiun amplexicaule</i>	0,2				

### III.3. Similitud

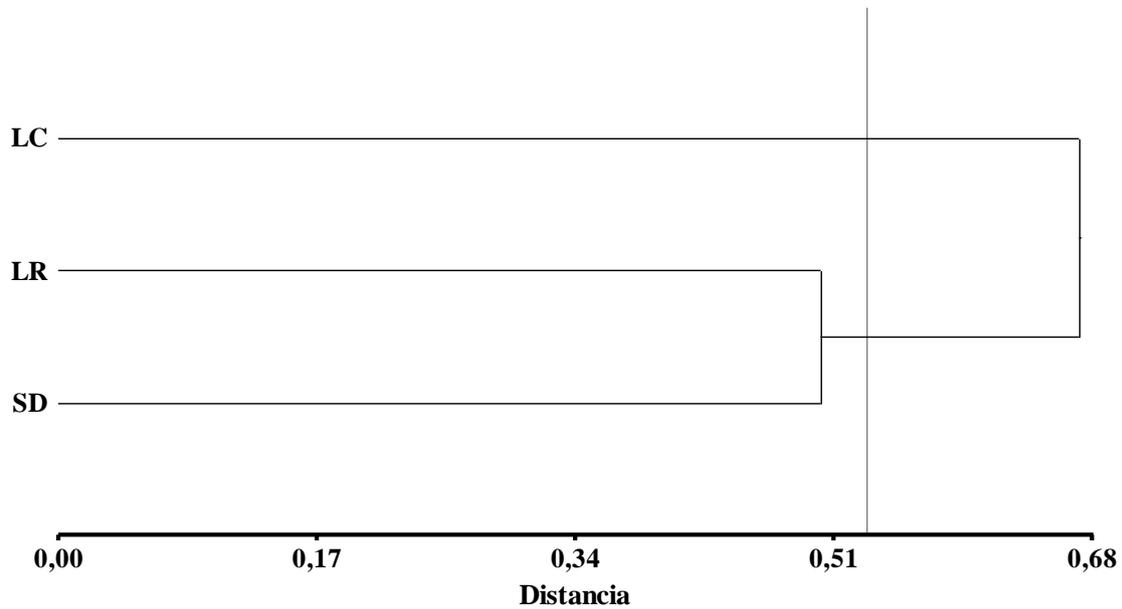
En la **figura 6**, se puede visualizar que la similitud florística entre los tratamientos fue baja. Los tratamientos que más se parecieron fueron la Labranza reducida y Siembra directa, mientras que la Labranza convencional fue el tratamiento que menos se pareció al resto, en términos de composición florística.



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

**Figura 6. Análisis de la similitud florística de los tratamientos utilizando el coeficiente de similitud de Sorensen para la fecha 16/11/2007**

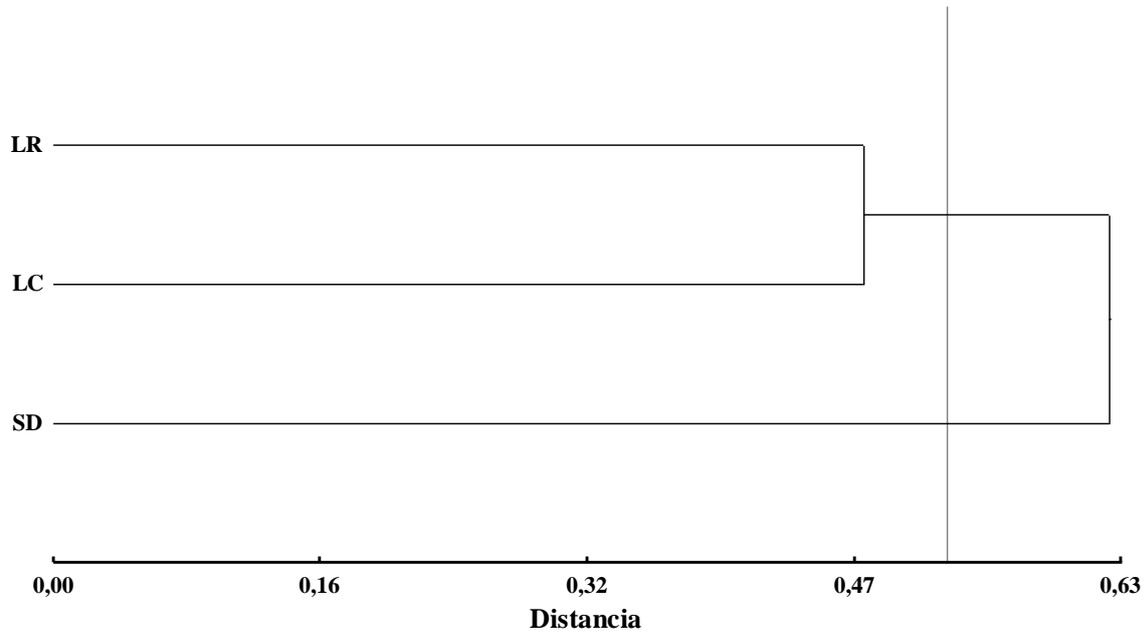
Para la segunda fecha de muestreo (**figura 7**) se puede observar que los resultados de similitud son similares a los de las primera fecha, diferenciándose florísticamente la Labranza convencional del resto de los tratamientos.



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

**Figura 7. Análisis de la similitud florística de los tratamientos utilizando el coeficiente de similitud de Sorensen para la fecha 31/12/2007.**

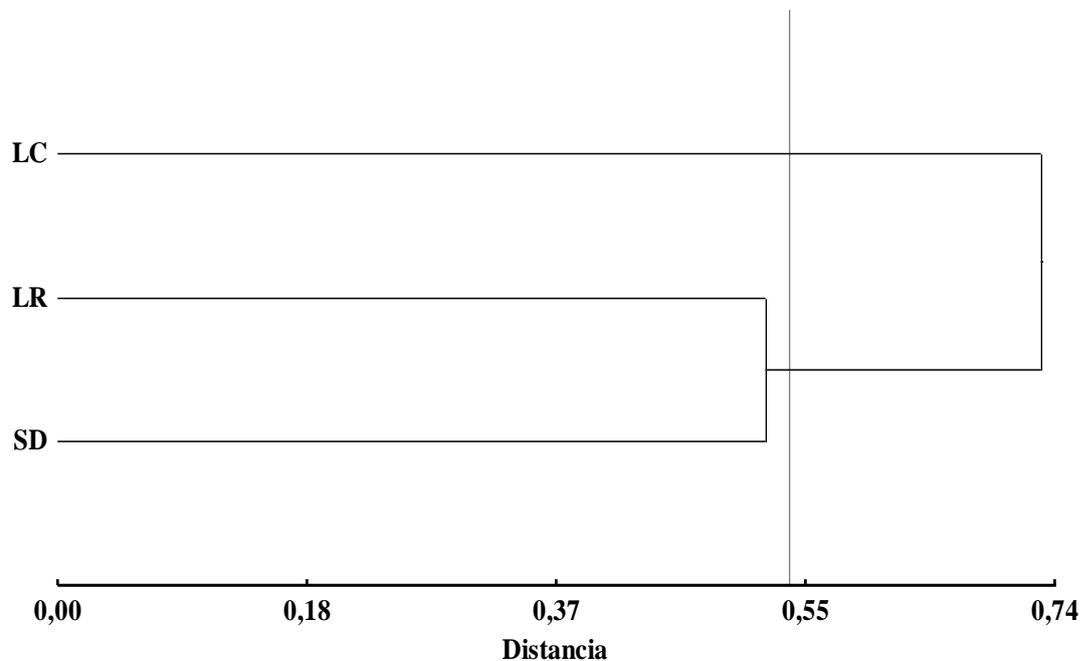
En el muestreo realizado en la última fecha (**figura 8**), la Labranza convencional y la Labranza reducida presenta similitud florística, mientras que la Siembra directa presenta diferencias significativas con los tratamientos anteriormente mencionados.



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

**Figura 8. Análisis de la similitud florística de los tratamientos utilizando el coeficiente de similitud de Sorensen para la fecha 02/02/2008.**

En términos generales (**figura 9**), comparando los tres tratamientos se puede decir que la Labranza reducida y la Siembra directa presentaron similitud florística, mientras que la Labranza convencional mostró claramente una composición de especies diferentes.



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

**Figura 9. Análisis de la similitud florística comparando los tres tratamientos, sumando las tres fechas de muestreo.**

### **III.4. Aporte al banco de semillas del suelo**

En cuanto a la cuantificación del aporte de semillas de las plantas que escaparon al control de malezas o germinaron luego del control y lograron alcanzar el estado reproductivo antes de la cosecha de la soja, los registros fueron escasos (**Tabla 13**), por lo que no se pudo realizar un tratamiento estadístico de los datos, lo anterior solo nos limita a realizar un análisis descriptivo, cuestión que no es menor ya que los aportes registrados son muy importantes y orientan a replantear el número de repeticiones por tratamientos, que en esta situación no resultó suficiente.

De la **Tabla 13**, se puede visualizar que no se registraron datos para el tratamiento de Labranza reducida, pero sí para la Labranza convencional donde *Anoda cristata* registró una cantidad de 12.35 semillas/m<sup>2</sup>, mientras que en Siembra directa dos especies registraron valores *Bidens pilosa* (33.25) y *Digitaria sanguinalis* (24).

**Tabla 13. Contribución de las especies al banco de semillas del suelo en los diferentes tratamientos.**

<b>Labranza Convencional</b>		<b>Siembra Directa</b>	
<b>Especies</b>	<b>Nº de semillas/m<sup>2</sup></b>	<b>Especies</b>	<b>Nº de semillas/m<sup>2</sup></b>
<i>Anoda cristata</i>	12.35	<i>Bidens pilosa</i>	33.25
		<i>Digitaria sanguinalis</i>	24

#### IV. DISCUSIÓN

Las condiciones ambientales que se generan en un cultivo sin labranza son distintas a las presentes en una situación en la que hay remoción del suelo, por lo tanto es dable esperar diferencias cualitativas y cuantitativas en la composición de la flora de malezas entre ambos sistemas (Panigatti, et al., 1998).

La falta de diferencias significativas en los valores de riqueza, equitatividad 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 (Serra, 2010).

Comparando los resultados obtenidos en ésta tesina y el trabajo "Efectos del laboreo sobre la emergencia de malezas en un cultivo de soja RR" (Serra, 2010), se puede observar que: en Siembra directa la riqueza fue mayor en el tratamiento no fertilizado, pudiendo deberse a que la fertilización beneficia a aquellas malezas que tienen una alta capacidad de competencia, limitando así el crecimiento de otras. Con respecto a la equitatividad es similar para el tratamiento fertilizado y no fertilizado. El índice de diversidad, se vio afectado por la fertilización, mostrando un valor mas bajo en condiciones de suelo fertilizado, ya que la presencia de estos nutrientes, permite el desarrollo de determinadas especies que aportarán mayor cantidad de semillas al banco, el cual estará formado en su mayor parte por las mismas especies.

En cuanto a la diversidad, se puede decir que la fertilización en los tratamientos en los que hay movimiento del suelo puede promover el crecimiento de un amplio espectro de malezas, ya que se favorece la distribución y liberación de los nutrientes del suelo, beneficiando así a especies que no encontraban disponibles esos elementos. Analizando la riqueza de los tres tratamientos, independientemente de la fecha de muestreo, se puede decir que la Siembra directa y la Labranza reducida presentaron valores similares, indicando que las componen casi el mismo número de especies, mientras que la Labranza convencional, se diferencia de las dos anteriores con un valor de riqueza mas bajo, posiblemente afectado por la remoción completa del suelo.

El índice de Equidad es similar en la Labranza reducida y en la Labranza convencional, mostrando la Siembra directa el mayor valor, esto puede deberse a que ante la falta de movimiento del suelo, todas las malezas presentes tiene la misma posibilidad de establecerse, mientras que en los demás tratamientos al haber remoción del suelo, la distribución vertical de las semillas es diferente, pudiendo algunas alcanzar el éxito de la germinación y emergencia, mientras que otras no.

El índice de diversidad arroja diferencias significativas entre la Labranza reducida que obtuvo el menor valor y el resto de los tratamientos, debido a que se trata de una situación intermedia en la cual el movimiento del suelo es mínimo, quedando algunas semillas sin poder germinar por la falta de luz, de modo que solo algunas especies podrán emerger y sobrevivir a esas condiciones.

La siembra directa tuvo el mayor valor de índice de diversidad, en estas condiciones, la reducción de la temperatura se traduce en una menor evaporación del agua del suelo, lo que determina que las variaciones en el contenido de humedad sean menos acentuadas que en los suelos labrados. El escurrimiento superficial también es menor, lo que frecuentemente da lugar a una mayor infiltración, esto resulta en una mayor conservación del agua en suelos sin laboreo (Panigatti et al., 1998).

En el análisis de similitud se observa claramente, que las comunidades de malezas en la Labranza reducida y Siembra directa, son prácticamente las mismas, mientras que la Labranza convencional muestra diferencias significativas, ya que presenta el movimiento completo del suelo estableciéndose una comunidad de malezas diferente a los demás tratamientos, en la cual la remoción del suelo es ínfima o cero.

En cuanto a las especies asociadas a cada tratamiento se puede decir que: *Oxalis conorrhiza*, se encontró asociada a la Labranza convencional en las tres fechas de muestro, acompañada solo en el primer muestro de *Hirschfeldia incana*.

En la Labranza reducida se produjo un cambio entre las diferentes fechas, ya que en el primer muestro se observó la presencia de *Eleusine indica*, *Datura ferox* y *Brassica campestris*, en el segundo *Chenopodium album*, y en el tercero *Cyperus rotundus*. Por último la Siembra directa mostró claramente la presencia en dos de las visitas de *Sorghum halepense*, acompañado en la segunda visita por *Bidens subalternans*, ya que en el tercer muestro se hallaron como especies exclusivas del tratamiento a *Taraxacum officinale*, *Eustachys retusa* y *Cenchrus pauciflorus*.

Observando la frecuencia con que las especies aparecen en los muestros, se puede decir que en la primera fecha, tanto en labranza convencional como reducida *Ipomoea rubriflora* es la especie más frecuente, mientras que en Siembra directa lo es *Sorghum halepense*. En el segundo muestro, en Labranza reducida toma importancia en términos de frecuencia *Digitaria sanguinalis* y *Eleusine indica*, en Labranza convencional, los mayores valores fueron obtenidos por *Anoda cristata*, *Digitaria sanguinalis* e *Ipomoea rubriflora*, mientras que en Siembra directa *Euphorbia hirta*, *Digitaria sanguinalis*, *Ipomoea rubriflora*, *Euphorbia dentata* y *Sorghum halepense*.

En la tercera fecha de análisis en labranza reducida, *Eleusine indica* e *Ipomoea rubriflora*, en labranza convencional *Lamiun amplexicaule*, *Anoda cristata* y *Digitaria sanguinalis* y por último en siembra directa, *Ipomoea rubriflora*, *Euphorbia hirta* y *Sorghum halepense*.

Este cambio en las frecuencias entre fechas y entre tratamientos se debe a que las condiciones de luz, agua, temperatura, competencia con el cultivo y con las malezas van cambiando, de modo que especies que en una fecha eran frecuentes, en otra pueden no serlo ya que el cultivo comienza a cerrar el canopeo, y habrá menos recursos disponibles, además si comparamos entre los diferentes tratamientos se observa que la remoción del suelo afecta dicho parámetro beneficiando en general a las malezas de hoja ancha.

Por otro lado, *Ipomoea rubriflora*, estuvo presente en todas las fechas y tratamientos, por lo que es considerada una especie prohibida de rápida diseminación y adaptación, difícil de controlar en el campo (Bianco, et al., 2000).

Referente a la siembra directa, se pudo observar la presencia en todas las fechas de muestreo de *Sorghum halepense*, mostrando claramente como este sistema de labranza beneficia el crecimiento de la maleza.

Analizando el caso particular de las especies comunes a los tres tratamientos, se concluye, que en la primera fecha de muestreo se encontró *Anoda cristata*, en la segunda *Digitaria sanguinalis*, *Anoda cristata* e *Ipomoea rubriflora* y en la tercera *Eleusine indica*, *Anoda cristata* e *Ipomoea rubriflora*.

En cuanto a los aportes al banco, se puede decir que *Anoda cristata*, en las tres fechas de muestreo, aportó mas en Labranza convencional, mientras que *Ipomoea rubriflora* acusó un cambio, ya que en la primera y segunda fecha de muestreo realizó su mayor aporte al banco en Labranza convencional y en la última fecha lo hizo en Siembra directa. Esto se explicaría debido a que la remoción del suelo incrementa el crecimiento de estas malezas por condiciones de luz, aire y temperatura.

Con respecto al mayor aporte de *Ipomoea rubriflora* al banco en la última fecha en Siembra directa, puede deberse al adecuado contenido de humedad del suelo, aspecto favorecido por este tipo de tratamiento y que sí puede ser un factor limitante para esta fecha en los demás tratamientos.

En términos generales, se puede decir que en la Labranza reducida, *Eleusine indica* y *Digitaria sanguinalis* tuvieron los mayores porcentajes de aporte al banco, mientras que en la Labranza convencional, los aportes mas significativos fueron realizados por, *Anoda cristata*, *Ipomoea rubriflora* y *Digitaria sanguinalis*. En siembra directa el protagonismo lo obtuvo *Digitaria sanguinalis*, *Euphorbia hirta* y *Sorghum halepense*.

Evaluando el tamaño del banco de malezas de los tres tratamientos, se puede decir que al sembrar los cultivos bajo labranza cero de conservación y controlar la maleza adecuadamente, el banco de semillas puede ser poco a poco reducido, de manera tal que los propágulos que se encuentran superficialmente se agoten gradualmente, haciendo que cada vez sea menor la cantidad de individuos que emerjan (Agriscientia, 2005).

A grandes rasgos, se concluye que como método de control de malezas, la Labranza convencional es la que menor tamaño de banco presenta, siguiéndole la Siembra directa y por ultimo la Labranza reducida, la que arrojó el mayor tamaño de banco de plántulas.

En la actualidad el uso masivo de glifosato para controlar malezas en soja transgénica tolerante al mismo, ha determinado la aparición de malezas con distintos grados de tolerancia al herbicida (Vitta et al., 1999).

Un aspecto muy importante a tener en cuenta es que los sistemas de labranza inciden significativamente sobre la performance de los herbicidas, afectando el momento, el grado de

germinación y establecimiento de las malezas. En los sistemas sin labranza, la acción combinada de la mayor cobertura, del mayor tenor de materia orgánica, la mayor densidad de macro poros, la menor temperatura y la mayor humedad del suelo, pueden afectar el comportamiento y residualidad de los herbicidas (Panigatti, 1998).

## **V. CONCLUSIONES**

En este trabajo de tesis se muestran los cambios producidos por los diferentes sistemas de laboreo del suelo, en los parámetros de riqueza, diversidad y equitatividad, traduciéndose en un cambio en la composición del banco de plántulas del suelo.

Se concluye que la remoción del suelo, (labranza convencional), fue el tratamiento que generó las condiciones menos favorables para la germinación de plántulas en tratamiento no fertilizado.

Las comunidades de malezas en labranza reducida y siembra directa son similares, mientras que la labranza convencional muestra una diferencia notoria debido a la inversión del suelo.

Los diferentes sistemas de laboreo del suelo, crean distintas condiciones de luz, aire, agua y temperatura para la germinación y crecimiento de las malezas, las cuales muestran una dinámica en el tiempo, es por eso que surge la necesidad de repetir el experimento hasta que los resultados sean más contundentes.

## VI. BIBLIOGRAFIA

- 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 secuencia de cultivos resistentes a glifosato. *AGRISCIENTIA*, VOL XXII. p: 69-78
- BIANCO, C. A; NUÑEZ, C. O; KRAUS, T. A. 2000. Identificación de frutos y semillas de las Principales Malezas del Centro de la Argentina. Editorial de la Fundación Universidad Nacional de Río Cuarto. p.142 paginas.
- 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 p:189-197.
- BUHLER, D. D. 1999 Weed population responses to weed control practices. I. Seed bank, weed populations, and crop fields. *Weed. Sci.* 47 p:416-422.
- BUHLER, D. D., R. G., HARTZLER, y F., FORCELLA 1997 Implications of weed seed dynamics to weed management. *Weed Sci.* 45 p:61-66.
- CAVERS, P. B. 1983 Seed demography. *Can. J. Bot.* 61 p:3578-3590.
- ETCHEPARE, M. y BOCCANELLI, S. I. 2007 Análisis del banco de semillas y su relación con la vegetación emergente en una clausura de la llanura pampeana. *Ecología austral*: 17 p: 159-166
- FORCELLA, F., R. L., BENECH-ARNOLD, R. SANCHEZ, y C. M. GHERSA 2000 Modeling seedling emergence. *Field Crops Research* 67 p:123-139.
- GORDON, E. 2000. Dinámica de la vegetación y del banco de semillas en un humedal herbáceo lacustrino (Venezuela). *Rev. Biol. Trop.* 4(1) p:25- 42.
- INFOSTAT 2004 Infostat, versión 2004 bien. Grupo Infostat, F. C. A. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.
- LEON, R. G. y M. D. K. OWEN 2004 Artificial and natural seed banks differ in seedling emergence patterns. *Weed Science* 52 p:531-537.
- LUNA, N. A. 2007 Distribución vertical del banco de semillas de malezas del suelo en diferentes sistemas de labranzas. Tesis de grado. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. p:32.

- MAGRIS, R. 2008. Efectos de los sistemas de labranzas sobre la distribución vertical del banco de semillas de malezas del suelo. Tesis de grado. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. p: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 p:54-60.
- PANIGATTI, J.L, MARELLI, H.; BUSCHIAZZO, D.; GIL, R. Siembra directa. Editorial hemisferio sur S.A. Primera edición.1998. I.N.T.A Instituto Nacional de Tecnología agropecuaria. p:177-179 y 187-188.
- 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) p: 69-78.
- SERRA, A.2010 Efectos del laboreo sobre la emergencia de malezas en un cultivo de soja RR. p:32.
- VITTA, J.; D. FACCINI; L., NISENSOHN; E., PURICELLI, D., TUESCA, Y E., LEGUIZAMÓN. 1999 Relevamiento de malezas en cultivo de soja en sistema de siembra directa con glifosato en el departamento de San Justo (Provincia de Santa Fe). p:25
- 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 p:1-34.

## VII. ANEXOS

### ANEXO I. Características biológicas del total de especies presentes en el banco.

<b>Especie</b>	<b>Nombre vulgar</b>	<b>familia</b>	<b>Ciclo biológico</b>	<b>Ciclo de crecimiento</b>
<i>Anoda cristata</i>	<b>Malva cimarrona</b>	<b>Malváceas</b>	<b>Anual</b>	<b>Estival</b>
<i>Chenopodium album</i>	<b>Quínoa</b>	<b>Quenopodiáceas</b>	<b>Anual</b>	<b>Estival</b>
<i>Datura ferox</i>	<b>Chamico</b>	<b>Solanáceas</b>	<b>Anual</b>	<b>Estival</b>
<i>Digitaria sanguinalis</i>	<b>Pata de gallina</b>	<b>Poáceas</b>	<b>Anual</b>	<b>Estival</b>
<i>Eleusine indica</i>	<b>Eleusine</b>	<b>Poáceas</b>	<b>Anual</b>	<b>Estival</b>
<i>Euphorbia hirta</i>	<b>Lecherón Chico</b>	<b>Euforbiáceas</b>	<b>Anual</b>	<b>Estival</b>
<i>Lamiun amplexicaule</i>	<b>Ortiga mansa</b>	<b>Lamiáceas</b>	<b>Anual</b>	<b>Invernal</b>
<i>Oxalis conorrhiza</i>	<b>Vinagrillo</b>	<b>Oxalidáceas</b>	<b>Perenne</b>	<b>Invernal</b>
<i>Brassica campestris</i>	<b>Nabo</b>	<b>Brasicáceas</b>	<b>Anual</b>	<b>Invernal</b>
<i>Sorghum halepense</i>	<b>Sorgo de alepo</b>	<b>Poáceas</b>	<b>Perenne</b>	<b>Estival</b>
<i>Bidens subalternans</i>	<b>Amor seco</b>	<b>Asteráceas</b>	<b>Anual</b>	<b>Estival</b>
<i>Hirschfeldia incana</i>	<b>Mostacilla</b>	<b>Brasicáceas</b>	<b>Anual</b>	<b>Invernal</b>
<i>Cyperus rotundus</i>	<b>Cebollín</b>	<b>Ciperáceas</b>	<b>Perenne</b>	<b>Estival</b>
<i>Ipomoea rubriflora</i>	<b>Campanilla</b>	<b>Convolvuláceas</b>	<b>Anual</b>	<b>Estival</b>
<i>Cenchrus pauciflorus</i>	<b>Roseta</b>	<b>Poáceas</b>	<b>Anual</b>	<b>Estival</b>
<i>Chloris retusa</i>	<b>Pata de gallo</b>	<b>Poáceas</b>	<b>Perenne</b>	<b>Estival</b>
<i>Euphorbia dentata</i>	<b>Lecheron grande</b>	<b>Euforbiáceas</b>	<b>Anual</b>	<b>Estival</b>
<i>Taraxacum officinale</i>	<b>Diente de león</b>	<b>Asteráceas</b>	<b>Perenne</b>	<b>Invernal</b>

**ANEXO 2. ANALISIS ESTADÍSTICO DEL TAMAÑO DEL BANCO DE PLÁNTULAS**  
16/11/2007

Nueva tabla: 17/05/2010 - 9:10:24

**Prueba de Kruskal Wallis x m2**

Variable	TRATAMIENTO	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
tamaño	CONVENCIONAL	20	18,75	19,66	25,00	6,51	0,0276
tamaño	DIRECTA	20	30,00	59,93	25,00		
tamaño	MINIMA	20	52,50	70,20	50,00		

Trat.	Ranks	
CONVENCIONAL	26,08	A
DIRECTA	26,80	A
REDUCIDA	38,63	B

*Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)*

31/12/2007

Nueva tabla: 17/05/2010 - 10:13:23

**Prueba de Kruskal Wallis**

Variable	Tratamiento	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Nª de plántulas/m2	CONVENCIONAL	20	32,50	34,51	25,00	24,74	<0,0001
Nª de plántulas/m2	DIRECTA	20	156,25	82,67	150,00		
Nª de plántulas/m2	REDUCIDA	20	453,75	585,03	162,50		

Trat.	Ranks	
CONVENCIONAL	14,65	A
DIRECTA	37,95	B
REDUCIDA	38,90	B

*Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)*

02-02-2007

Nueva tabla: 17/05/2010 - 14:53:28

**Prueba de Kruskal Wallis**

Variable	Tratamientos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Nº de plántulas/m2	CONVENCIONAL	20	20,00	25,13	25,00	14,39	0,0003
Nº de plántulas/m2	DIRECTA	20	15,00	29,69	0,00		
Nº de plántulas/m2	REDUCIDA	20	105,00	164,76	50,00		

Trat.	Ranks	
DIRECTA	22,30	A
CONVENCIONAL	26,90	A
REDUCIDA	42,30	B

*Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)*

ANOVA TOTAL(ACUMULADO)

Nueva tabla\_1: 17/05/2010 - 15:59:07

### Prueba de Kruskal Wallis

Variable	TRATAMIENTO	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Nº de plántulas/m2	CONVENCIONAL	20	23,75	15,83	25,00	29,96	<0,0001
Nº de plántulas/m2	DIRECTA	20	67,08	33,60	62,50		
Nº de plántulas/m2	REDUCIDA	20	203,75	204,78	108,34		

Trat.	Ranks	
CONVENCIONAL	13,98	A
DIRECTA	33,90	B
REDUCIDA	43,63	B

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

## ANEXO 3: INDICES DE DIVERSIDAD

### INDICES DE DIVERSIDAD DE LOS TRATAMIENTOS POR FECHA

#### 16-11-2007

Nueva tabla: 17/05/2010 - 16:20:52

##### Medidas de diversidad

Ciclos bootstrap = 250; confianza (0,95)

Grupo	Indice	n	EST	nBoot	ESBoot	EEBoot	LI E	LS E	LI P	LS P	LI B	LS B
REDUCIDA	r	1	8,00	8,00	250	7,14	0,77	5,64	8,64	6,00	8,00	
	ShaW	1	1,76	250	1,68	0,11	1,46	1,90	1,44	1,88		

Nueva tabla: 17/05/2010 - 16:29:14

##### Medidas de diversidad

Ciclos bootstrap = 250; confianza (0,95)

Grupo	Indice	n	EST	nBoot	ESBoot	EEBoot	LI E	LS E	LI P	LS P	LI B	LS B
CONVENCIONAL	r	1	5,00	5,00	250	4,11	0,72	2,69	5,53	3,00	5,00	
	ShaW	1	1,36	250	1,21	0,18	0,85	1,56	0,88	1,52		

Nueva tabla: 17/05/2010 - 16:33:49

##### Medidas de diversidad

Ciclos bootstrap = 250; confianza (0,95)

Grupo	Indice	n	EST	nBoot	ESBoot	EEBoot	LI E	LS E	LI P	LS P	LI B	LS B
DIRECTA	r	1	8,00	250	6,50	0,99	4,55	8,45	5,00	8,00		
	ShaW	1	1,71	250	1,56	0,18	1,21	1,91	1,19	1,88		

#### 31-12-2007

Nueva tabla: 18/05/2010 - 9:10:49

##### Medidas de diversidad

Ciclos bootstrap = 250; confianza (0,95)

Grupo	Indice	n	EST	nBoot	ESBoot	EEBoot	LI E	LS E	LI P	LS P	LI B	LS B
REDUCIDA	r	1	7,00	7,00	250	6,24	0,70	4,86	7,61	5,00	7,00	
	ShaW	1	0,98	250	0,97	0,04	0,89	1,06	0,90	1,07		

Nueva tabla: 18/05/2010 - 9:16:27

##### Medidas de diversidad

Ciclos bootstrap = 250; confianza (0,95)

Grupo	Indice	n	EST	nBoot	ESBoot	EEBoot	LI E	LS E	LI P	LS P	LI B	LS B
CONVENCIONAL	r	1	4,00	4,00	250	3,98	0,13	3,74	4,23	4,00	4,00	
	ShaW	1	1,35	250	1,29	0,07	1,14	1,43	1,09	1,38		

Nueva tabla: 18/05/2010 - 9:19:54

##### Medidas de diversidad

Ciclos bootstrap = 250; confianza (0,95)

Grupo	Indice	n	EST	nBoot	ESBoot	EEBoot	LI E	LS E	LI P	LS P	LI B	LS B
DIRECTA	r	1	8,00	250	6,68	0,83	5,05	8,31	5,00	8,00		
	ShaW	1	2,03	250	1,76	0,15	1,45	2,06	1,40	2,03		

## 02-02-2008

Nueva tabla: 18/05/2010 - 9:24:38

### Medidas de diversidad

Ciclos bootstrap = 250; confianza (0,95)

Grupo	Indice	n	EST	nBoot	ESBoot	EEBoot	LI E	LS E	LI P	LS P	LI B	LS B
REDUCIDA	r	1	1	8,00	250	7,03	0,79	5,47	8,58	5,00	8,00	
	ShaW	1	0,91	250	0,88	0,15	0,59	1,17	0,62	1,14		

Nueva tabla: 18/05/2010 - 9:27:41

### Medidas de diversidad

Ciclos bootstrap = 250; confianza (0,95)

Grupo	Indice	n	EST	nBoot	ESBoot	EEBoot	LI E	LS E	LI P	LS P	LI B	LS B
CONVENCIONAL	r	1	1	6,00	250	4,90	0,84	3,25	6,56	3,00	6,00	
	ShaW	1	1,55	250	1,37	0,20	0,99	1,76	0,92	1,65		

Nueva tabla: 18/05/2010 - 9:31:56

### Medidas de diversidad

Ciclos bootstrap = 250; confianza (0,95)

Grupo	Indice	n	EST	nBoot	ESBoot	EEBoot	LI E	LS E	LI P	LS P	LI B	LS B
DIRECTA	r	1	5,00	250	3,75	0,82	2,13	5,36	2,00	5,00		
	ShaW	1	1,23	250	1,02	0,27	0,49	1,55	0,45	1,47		

## ANEXO 4. INDICES DE DIVERSIDAD ACUMULADOS

Nueva tabla: 18/05/2010 - 9:56:10

### Medidas de diversidad

Ciclos bootstrap = 250; confianza (0,95)

Grupo	Indice	n	EST	nBoot	ESBoot	EEBoot	LI E	LS E	LI P	LS P	LI B	LS B
DIRECTA	r	1	11,00	250	9,80	0,90	8,03	11,56	8,00	11,00		
	ShaW	1	2,12	250	2,01	0,11	1,79	2,22	1,77	2,20		

---

Nueva tabla: 18/05/2010 - 10:07:09

### Medidas de diversidad

Ciclos bootstrap = 250; confianza (0,95)

Grupo	Indice	n	EST	nBoot	ESBoot	EEBoot	LI E	LS E	LI P	LS P	LI B	LS B
REDUCIDA	r	1	12,00	12,00	250	10,58	0,99	8,64	12,52	8,00	12,00	
	ShaW	1	1,14	250	1,13	0,05	1,03	1,23	1,02	1,23		

---

Nueva tabla: 18/05/2010 - 11:40:32

### Medidas de diversidad

Ciclos bootstrap = 250; confianza (0,95)

Grupo	Indice	n	EST	nBoot	ESBoot	EEBoot	LI E	LS E	LI P	LS P	LI B	LS B
CONVENCIONAL	r	1	8,00	8,00	250	6,91	0,86	5,22	8,60	5,00	8,00	
	ShaW	1	1,72	250	1,65	0,09	1,47	1,83	1,46	1,81		

---