

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



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

**Efectos del manejo cultural sobre la composición y
distribución del banco de semillas de malezas en el suelo.**

Alumno: **Boscariol, Eliana Lucía.**
DNI: 33149747

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

Co-Director: Ing. Agr. María Andrea Amuchástegui

Río Cuarto - Córdoba
Diciembre 2012

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

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

**Título del Trabajo Final: Efectos del manejo cultural sobre la composición y
distribución del banco de semillas de malezas en el suelo.**

**Autor: Boscaríol, Eliana Lucía
33.149.747**

**Director: Nuñez, César Omar
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 Dios mi fortaleza.

A mis padres, Mario y Mirta, su paciencia, sus palabras de aliento, su apoyo en mis decisiones, su incentivo en la responsabilidad y en el esmero cada día, de quien heredé el amor por la tierra, las plantas y la vida al aire libre.

A Luciana mi hermana, mi amiga y mi compañera.

A Horacio mi hermano de quien aprendo el valor del esfuerzo y del trabajo.

A mis amigas de toda la vida quienes hicieron mi vida universitaria la mejor, Noelia, Ma. Betiana, Laura y Lucía.

A mis amigas/os que hice durante la facultad, grandes personas con las cuales compartí cada día, que me tendieron sus manos y me ayudaron a seguir adelante Carolina Balzola, Natalí Vairuz, Rafael Adamo y Emiliano Penoncello.

A mis profesores y directores de tesis, Andrea Amuchastegui y Cesar Nuñez, su ayuda incondicional.

A la UNRC, mi casa.

Un hombre esparce la semilla en la tierra, y ya duerma o esté despierto, sea de noche o de día, la semilla brota y crece, sin que él sepa cómo. La tierra da fruto por sí misma: primero la hierba, luego la espiga, y por último la espiga se llena de granos. Y cuando el grano está maduro, se le mete la hoz, pues ha llegado el tiempo de la cosecha.

Mr. 4, 26-29

INDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Hipótesis	3
1.3. Objetivos generales	3
1.4. Objetivos específicos	3
2. MATERIALES Y METODOS	3
2.1. Área de estudio	3
2.2. Diseño experimental	4
2.3. Determinaciones	4
3. RESULTADOS	7
3.1. Análisis del tamaño total del BSS	7
3.2. Análisis del tamaño y diversidad del BSS por tratamiento	12
3.2.1. Labranza Convencional	12
3.2.2. Labranza Reducida	14
3.2.3. Siembra Directa	15
3.3. Comportamiento de las labranzas por profundidad	16
3.3.1. Profundidad de 0-5 cm.	16
3.3.2. Profundidad de 5-10 cm.	19
3.3.3. Profundidad de 10-15 cm.	23
3.3.4. Profundidad de 15-25 cm.	26
4. DISCUSIÓN	30
4.1. Tamaño del BSS	30
4.2. Composición del BSS	31
5. CONCLUSIONES	33
6. BIBLIOGRAFÍA	34
7. ANEXO	37

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos	4
Cuadro 2. Contribución porcentual de las especies anuales y perennes al total BSS en los distintos sistemas de labranzas de 0 a 25 cm de profundidad	7
Cuadro 3. Contribución porcentual de las especies según su ciclo de crecimiento al BSS en los distintos sistemas de labranzas de 0 a 25 cm de profundidad	7
Cuadro 4. Contribución porcentual de las especies monocotiledóneas y dicotiledóneas al BSS en los distintos sistemas de labranzas de 0 a 25 cm de profundidad.	8
Cuadro 1. Resultados de Riqueza (S), Diversidad específica (H') y Equidad (J') en BSS para cada labranza analizada	9
Cuadro 6. Contribución porcentual de las especies al BSS de 0-25cm en los distintos sistemas de labranzas.	10
Cuadro 7. Resultados de Riqueza (S), Diversidad Específica (H') y Equidad (J') en BSS para todas las labranzas y profundidades analizadas	12
Cuadro 8. Resultados de Riqueza (S), Diversidad específica (H') y Equidad (J') en LC para las diferentes profundidades analizadas.	13
Cuadro 9. Resultados de Riqueza (S), Diversidad específica (H') y Equidad (J') en LR para las diferentes profundidades analizadas.	15
Cuadro 10. Resultados de Riqueza (S), Diversidad específica (H') y Equidad (J') en SD para las diferentes profundidades analizadas.	16
Cuadro 11. Contribución porcentual de las especies al BSS de 0-5cm en los distintos sistemas de labranzas.	17
Cuadro 12. Resultado de Riqueza (S), Diversidad específica (H') y Equidad (J') para diferentes sistemas de labranzas en 0-5 cm de profundidad.	19
Cuadro 13. Contribución porcentual de las especies al BSS de 5-10 cm en los distintos sistemas de labranzas.	20
Cuadro 14. Resultados de Riqueza (S), Diversidad específica (H') y Equidad (J') para diferentes sistemas de labranzas en 5-10 cm de profundidad.	22
Cuadro 15. Contribución porcentual de las especies al banco de semillas del suelo de 10 -15 cm de profundidad en los distintos sistemas de labranzas.	24
Cuadro 16. Resultado de Riqueza (S), Diversidad específica (H') y Equidad (J') para diferentes sistemas de labranzas en 10-15 cm de profundidad.	25

Cuadro 17. Contribución porcentual de las especies al banco de semillas del suelo de 15- 27
25 cm de profundidad en los distintos sistemas de labranzas.

Cuadro 18. Resultado de Riqueza (S), Diversidad específica (H') y Equidad (J') para 28
diferentes sistemas de labranzas en 15-25 cm de profundidad.

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de muestreo	6
Figura 2. Tamaño total del BSS de malezas de las distintas labranzas de 0 a 25 cm de profundidad.	8
Figura 3. Tamaño total del BSS de malezas en las tres labranzas de 0 a 25 cm de profundidad.	9
Figura 1. Tamaño del BSS de malezas en diferentes profundidades en un sistema de LC.	13
Figura 2. Tamaño del BSS de malezas en diferentes profundidades en un sistema de LR.	14
Figura 6. Tamaño del BSS de malezas en diferentes profundidades en un sistema de SD.	15
Figura 7. Tamaño del BSS de malezas bajo diferentes sistemas de labranzas en 0-5 cm de profundidad.	16
Figura 8. Tamaño del banco de semillas de las especies comunes a los 3 sistemas de labranzas de 0 a 5 cm de profundidad.	18
Figura 3. Dendrograma de similitud del banco de semillas de malezas bajo diferentes sistemas de labranzas en 0-5cm de profundidad.	19
Figura 10. Tamaño del BSS en distintos sistemas de labranza para la profundidad de 5-10 cm.	20
Figura 11. Tamaño del banco de semillas de las especies comunes a los 3 sistemas de labranzas de 5-10 cm de profundidad.	22
Figura 12. Dendrograma de similitud del banco de semillas de malezas bajo diferentes sistemas de labranzas en 5-10cm de profundidad.	23
Figura 13. Tamaño del banco de semillas de malezas bajo diferentes sistemas de labranzas en 10-15 cm de profundidad.	23
Figura 14. Tamaño del banco de semillas de las especies comunes a los 3 sistemas de labranzas de 10-15 cm de profundidad.	25
Figura 15. Dendrograma de similitud del banco de semillas de malezas bajo diferentes sistemas de labranzas en 10-15cm de profundidad.	26
Figura 16. Tamaño del banco de semillas de malezas bajo diferentes sistemas de	26

labranzas en 15-25 cm de profundidad.

Figura 17. Tamaño del banco de semillas de las especies comunes a los 3 sistemas de labranzas de 15-25 cm de profundidad. **28**

Figura 18. Dendrograma de similitud del banco de semillas de malezas bajo diferentes sistemas de labranzas en 15-25cm de profundidad. **29**

RESUMEN.

Efectos del manejo cultural sobre la composición y distribución del banco de semillas de malezas en el suelo.

La mayoría de las malezas que emergen en los campos agrícolas provienen del banco de semillas del suelo y los cambios que en él se producen son de vital importancia para el control de las malezas y en gran parte responsable de las variaciones en magnitud y tiempo de emergencia de las malezas. El objetivo de este trabajo es caracterizar la composición y abundancia del banco de semillas del suelo presente en tres tipos de labranzas bajo una rotación agrícola. 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. Se trabajó sobre un ensayo de sistemas de labranzas y rotación de cultivos, iniciado en la campaña 1997, en un sistema de producción agrícola-ganadero con una rotación de cuatro años (1997/00) pastura base alfalfa, 2000-07 maíz-soja, y 2007/10, pastura. Conducidos con tres sistemas de labranza: labranza convencional, labranza reducida y siembra directa. Se analizó el tamaño del banco de semillas, Riqueza (S), Diversidad específica (H') y Equidad (J'), utilizando el método de lavado y tamizado. Se analizaron las siguientes profundidades: 0-5, 5-10, 10-15, 15-25cm. En todas las labranzas el mayor tamaño del banco de semillas del suelo se encuentra en los primeros 5cm de profundidad y disminuye a medida que se adentra en el perfil, presentando entre los 15 y 25cm el menor tamaño. Las labranzas influyen en la riqueza de especies pero no en la diversidad específica ni en la equidad.

Palabras claves: banco de semillas, malezas, sistemas de labranza, diversidad.

SUMMARY.

Effects of cultural management on the composition and distribution of weed seed bank in soil.

Most of the weeds emerging in the fields come from the soil seed bank and the changes that occur therein are vital to control weeds and are largely responsible for variations in magnitude and time weed emergence. The aim of this study is to characterize the composition and abundance of soil seed bank present in three types of agricultural crops under a rotation. The study area is located in the hotel "Pozo del Carril" experimental field of the FAV -U.N.R.C. near the spot La Aguada. We worked on a trial of tillage systems and crop rotation, which began in the 1997, in a system of agricultural production and livestock with a rotation of four years (1997-1999) alfalfa-based pasture, 2000-07 corn-soybean and 2007/10, pasture. Conducted with three tillage systems: conventional tillage, reduced tillage and direct seeding. We analyzed the size of the seed bank richness (S), diversity (H') and Equity (J'), using the method of washing and screening. We analyzed the following depths: 0-5, 5-10, 10-15, 15-25cm. In all crops the greater size of soil seed bank is in the first 5 cm depth and decreases as the profile goes into presenting between 15 and 25cm the smallest. Tillage influence species richness in diversity but not specified or equity.

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

1.1. Antecedentes

El estudio del banco de semillas de las malezas en los últimos años, ha emergido como una de las herramientas tecnológicas de mayor importancia estratégica para el manejo de las malezas, ya que en la actualidad se reconoce como la fuente primaria de nuevas plantas, especialmente de malezas anuales, que causan el principal problema en los cultivos extensivos (Cavers y Benoit, 1989; Hawes *et al.*, 2010 ; Gruber *et al.*, 2010).

Los bancos de semillas de las malezas en el suelo actúan como reservorios de la diversidad genética y representan el potencial futuro de regeneración de las comunidades de malezas (Squire *et al.*, 2000).

El tamaño y la composición del banco de semillas de malezas está asociado a los cambios que ocurren en la comunidad de malezas debajo del suelo (Cardina y Sparrow, 1996), por lo que también influyen a dichos factores los tipos de laboreo, la historia y la rotación de los cultivos (Ghosheh y Al-Hajaj 2005).

Los tipos de laboreo y la rotación de cultivos son factores importantes sobre los que se basan los técnicos para elaborar las estrategias en la producción de cultivos. La rotación es también una efectiva herramienta para el manejo de las malezas, puesto que diversifica la presión de selección y cambia los patrones de disturbios de las malezas problemáticas (Hobbs y Huenneke, 1992, Radosevich, *et al.*, 1997, Mortimer y Hill, 1999).

Los sistemas de labranzas proveen a las semillas de malezas, diferentes microambientes, debido a los cambios que producen en la porosidad, densidad y condiciones superficiales del suelo (Buhler y Owen, 1997).

Los cambios en la profundidad de las semillas de malezas y sus correspondientes diferencias en las longitudes de hipocótilo o epicótilo (según a la familia que pertenezcan), podrían contribuir a cambios en las especies de malezas bajo diferentes sistemas de labranzas (Buhler y Owen, 1997).

La distribución vertical de las semillas de malezas en el perfil del suelo es uno de los factores críticos que gobiernan la densidad de plántulas emergentes (Mohler *et al.*, 2006), aunque existe poca información sobre cómo los diferentes tipos de labranzas influyen sobre la distribución de las semillas de malezas en el suelo. La comprensión del “movimiento” de las semillas de malezas en el perfil del suelo es fundamental para modelar la respuesta de las poblaciones de malezas al laboreo (Mohler, 1993; Sester *et al.*, 2007).

Las prácticas de labranzas superficiales o de siembra directa, reducen el disturbio del suelo e incrementan la proporción de semillas cerca de la superficie del mismo (Lutman *et al.*, 2002). La siembra directa y la labranza reducida, por ejemplo, pueden incrementar la proporción de semillas retenidas sobre la superficie del suelo, comparado con el arado de rejas (Yenish *et al.*, 1992, Ghersa y Martínez Ghersa, 2000). Éste último, al invertir el pan de tierra, disminuye la germinación potencial

de las semillas ubicadas sobre la superficie, al mismo tiempo que ubica las semillas enterradas en profundidad en superficie y les confiere las condiciones para germinar (Carter e Ivani, 2006).

Los sistemas de labranza tienen un importante efecto sobre la distribución vertical de las semillas de malezas en el suelo. Así, Vitta *et al.*, (1999), determinaron que en el sistema de siembra directa alrededor del 90 % de las semillas de yuyo colorado (*Amaranthus quitensis*) y chamico (*Datura ferox*) se ubican en los primeros centímetros del suelo. En sistema bajo laboreo, esta cantidad se reduce a aproximadamente un 5 % enterrándose por debajo de los 10 cm el 59 % de la semilla de yuyo colorado y el 76 % de chamico. En el caso de sorgo de alepo (*Sorghum halepense*) determinaron que el arado de reja y vertedera entierra el 80 % de las semillas.

La actual tendencia de las prácticas de laboreo de no invertir el pan de tierra mantiene una gran proporción de semillas del año cerca de la superficie, por lo que es necesario generar información sobre el comportamiento del banco de semillas de malezas en este tipo de laboreo de manera que provea indicadores de los efectos de los mismos sobre la dinámica poblacional de las malezas (Lamour y Lotz, 2006, Carter e Ivani 2006).

El primer paso hacia una mejora en las prácticas de control de malezas es comprender cómo las labores pueden influenciar el tamaño del banco de semillas de las malezas y su diversidad sobre y dentro del suelo.

Luna (2007) estudió la distribución vertical de las semillas en el suelo de diferentes sistemas de labranzas a través del método de lavado y tamizado y encontró que la siembra directa y la labranza reducida generaban un mayor tamaño de banco de semillas en los primeros 10cm de suelo, mientras que la labranza convencional concentraba la mayor cantidad de semillas entre los 10 y 15cm de suelo.

Magris (2008) señaló que los sistemas de labranza alteran la distribución del banco de semillas en las distintas profundidades. En siembra directa en los primeros 5cm, se encuentra la mayor concentración del banco, esta acumulación debería disminuir con la tecnología y la aplicación de herbicidas durante la producción de cultivos, ya que muchas semillas emergen todos los años, y con sus respectivos controles deberían evitar una nueva lluvia de semillas al suelo, esto no sucede debido a que el banco sigue manteniendo un alto número de semillas.

Balzola (2012), señaló que los sistemas de labranzas influyen en la distribución vertical de las semillas de malezas en los primeros 25 cm del suelo y afectan la composición del banco de semillas de malezas y su tamaño. Como el sistema de SD es el más utilizado en la actualidad, destaca que en este sistema se incrementa el porcentaje de malezas perennes y monocotiledóneas anuales.

Adamo (2012) concluye que los sistemas de labranza no influyen en la distribución de semillas en profundidad en un sistema de pastura al cabo de cuatro años de implantada. Las mismas se van concentrando en superficie y tiende a homogeneizar los BSS tanto en tamaño como en diversidad.

Dado que los diferentes tipos de labranzas y sistemas de rotación de cultivos influyen en el tamaño y composición del banco de semillas de malezas, una mejor comprensión de cómo dicho banco responde a estos factores, sin duda mejorará nuestra capacidad de anticiparnos a los cambios en

la comunidad de malezas y así poder seleccionar las estrategias de manejo más adecuadas (Vitta *et al.*, 2002, Sosnoskie *et al.*, 2006).

1.2. Hipótesis

Los sistemas de labranza y siembra influyen en la composición cualitativa y cuantitativa de la comunidad de semillas de malezas en el perfil del suelo.

1.3. Objetivos generales

Caracterizar la composición y abundancia del banco de semillas del suelo presente en tres tipos de labranzas bajo una rotación agrícola.

1.4. Objetivos específicos

1. Determinar la influencia relativa de las prácticas de laboreo del suelo sobre la composición del banco de semillas de malezas y su tamaño.

2. Determinar la influencia relativa de las prácticas de laboreo del suelo sobre la distribución vertical de las semillas de malezas en los primeros 25 cm de profundidad del suelo.

2. MATERIALES Y METODOS

2.1. 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 1997, en un sistema de producción agrícola-ganadero con una rotación de cuatro años (1997/00) pastura base alfalfa, 2000-07 maíz-soja, y 2007/10, pastura. 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.

No se agregó fertilizantes. 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.

2.2. Diseño Experimental

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

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos.

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

2.3. Determinaciones

El banco de semillas fue muestreado en marzo de 2010, luego de la diseminación de las especies estivales y previo a la germinación de las malezas invernales.

Para cada tratamiento se tomaron 10 réplicas ó muestras (Fig. 1). Cada réplica estuvo compuesta de cinco submuestras de suelo, para ello se utilizó un cilindro de 3 cm de diámetro por 30 cm de longitud, separando en diferentes profundidades (0-5 cm, 5-10 cm, 10-15 cm y de 15-25 cm de suelo). Cada profundidad fue procesada por separado.

Las muestras de suelo correspondientes a cada tratamiento fueron sometidas a bajas temperaturas (5°C) en la heladera, durante 4 semanas, siguiendo la metodología propuesta por (Kaoru y Tilman, 1996), posteriormente se colocaron en una botella de plástico de 2,5 lts., agregándole 0,075 kg. de sal y agua hasta llenar la botella. Se agitaron fuertemente en forma manual y se dejaron reposar 48 hs. Luego se filtró el contenido en un tamiz de 0.02 mm de diámetro. Se lavó con agua varias veces para separar el suelo de las semillas, el producto del filtrado se colocó en papel de diario, se rotuló y se secó en estufa a 80 °C, durante 48 hs.

Luego se procedió a la identificación y cuantificación de las semillas en un microscopio estereoscópico. Para caracterizar el banco de semillas se calcularon los siguientes parámetros:

Tamaño del banco: n° de semillas/unidad de volumen de suelo.

Riqueza (S): n° de especies.

Diversidad específica (H'): fue calculada a través del índice de Shannon y Weaver (1949)

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i \quad \text{Equidad (J'):}$$
 fue calculada como $J' = H' / H$ máxima, donde $H_{\text{máx}} = \text{Log } S$.

Similitud: índice de comunidad de Sorensen (1948).

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

A= Número de especies comunes entre 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 semillas y comparar el efecto de las labranzas sobre el mismo, los datos fueron analizados a través de un ANAVA con el test de comparaciones múltiples (Prueba de Tukey). Para el análisis estadístico se utilizó el programa estadístico InfoStat Versión 2011.

(De aquí en adelante, al referirse al Banco de Semillas del Suelo, se empleara la sigla **BSS**.)

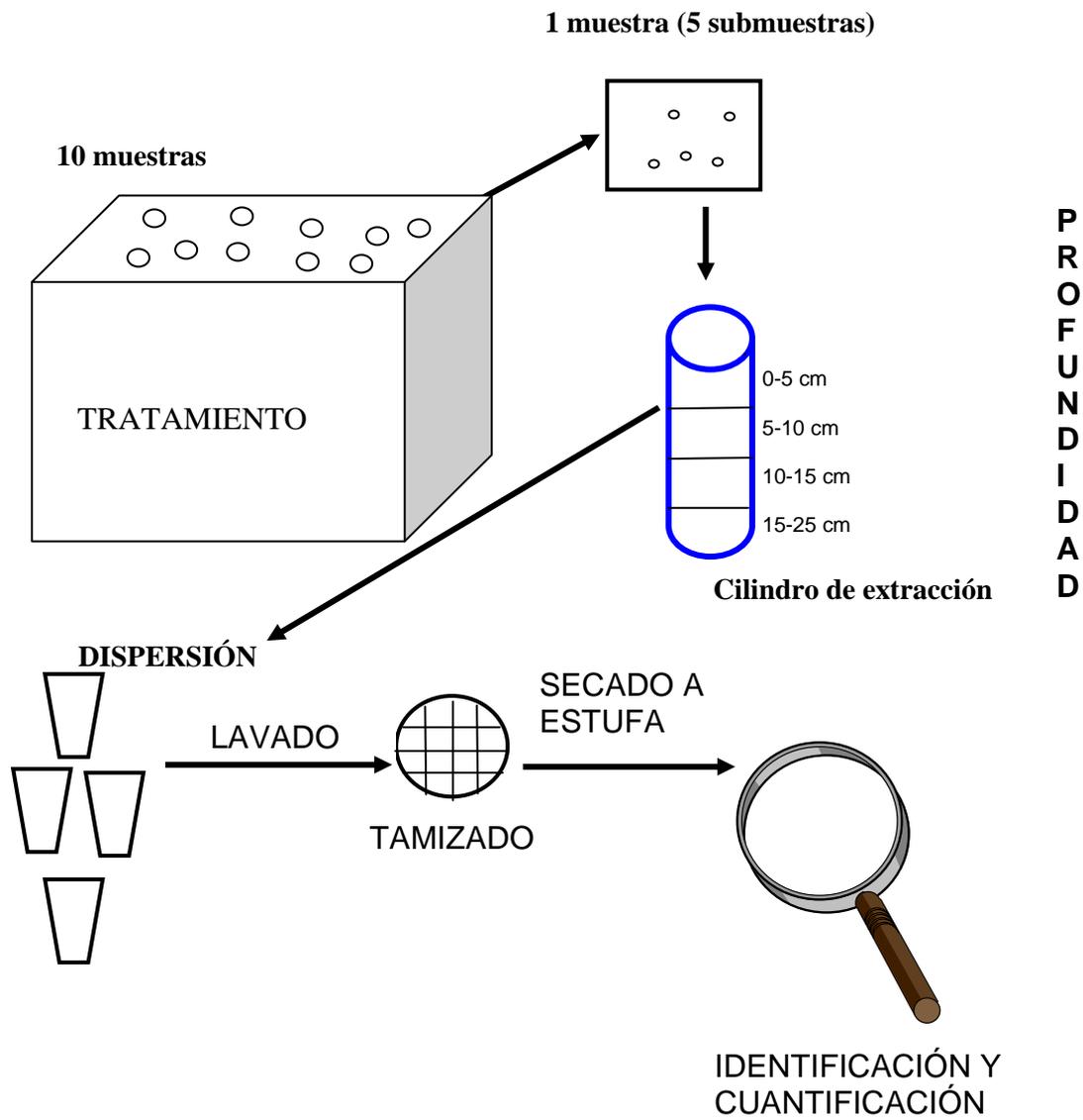


Figura 1. Esquema de trabajo para la recolección, lavado, identificación y cuantificación de semillas del BSS.

3. RESULTADOS.

3.1. Análisis del tamaño total del BSS.

El BSS estuvo constituido por 31 especies, ocho monocotiledóneas y 23 dicotiledóneas. Del total de especies identificadas, 23 presentaron ciclo de vida anual y ocho perennes; según su ciclo de crecimiento fueron 18 primavero-estivales y 13 otoño-invernales.

En el **cuadro 2** se observa que el BSS en las tres labranzas analizadas estuvo compuesto principalmente por especies de ciclo de vida anual. En LC las especies perennes se presentaron en mayor proporción que en SD y LR.

Cuadro 2. Contribución porcentual de las especies anuales y perennes al total BSS en los distintos sistemas de labranzas de 0 a 25 cm de profundidad

	Especies Anuales (%)	Especies Perennes (%)
SD	80.77	19.23
LR	71.43	28.57
LC	66.67	33.33

En el **cuadro 3** se observa que las malezas de ciclo de crecimiento primavero-estival predominaron en los tres sistemas de labranzas. El porcentaje de especies otoño invernales fue mayor en LC.

Cuadro 3. Contribución porcentual de las especies según su ciclo de crecimiento al BSS en los distintos sistemas de labranzas de 0 a 25 cm de profundidad

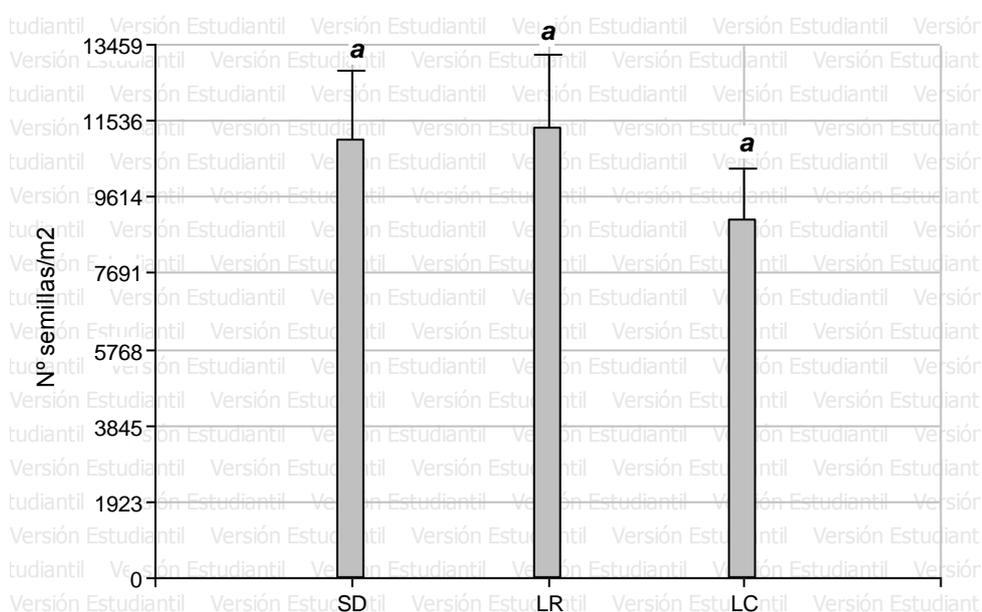
Labranzas	Especies Primavera Estivales (%)	Especies Otoño Invernales (%)
SD	57.69	42.31
LR	66.67	33.33
LC	55.56	44.44

En el **cuadro 4** se visualiza que en las tres labranzas el porcentaje de especies dicotiledóneas es mayor que el de las monocotiledóneas. A su vez en SD el porcentaje de estas últimas fue menor.

Cuadro 4. Contribución porcentual de las especies monocotiledóneas y dicotiledóneas al BSS en los distintos sistemas de labranzas de 0 a 25 cm de profundidad.

Labranzas	Especies Monocotiledóneas (%)	Especies Dicotiledóneas (%)
SD	23.08	76.92
LR	33.33	66.67
LC	33.33	66.67

De acuerdo a lo observado en la **figura 2** se puede establecer que no existieron diferencias estadísticamente significativas en el tamaño del BSS entre las diferentes labranzas. Sin embargo, en LC el tamaño del BSS es menor que en LR y SD.



Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0.05$)

Figura 2. Tamaño total del BSS de malezas de las distintas labranzas de 0 a 25 cm de profundidad.

En SD se presentó el mayor número de especies, mostrando diferencias estadísticamente significativas con respecto a las otras labranzas (**cuadro 5**). En cuanto a la diversidad específica y la equidad, LR mostró el mayor valor de las tres labranzas, aunque las diferencias no fueron estadísticamente significativas.

Cuadro 2. Resultados de Riqueza (S), Diversidad específica (H') y Equidad (J') en BSS para cada labranza analizada

Labranzas	S	H'	J'
SD	26 ^a	1.89 ^a	0.58
LR	21 ^{ab}	1.92 ^a	0.63
LC	18 ^b	1.69 ^a	0.58

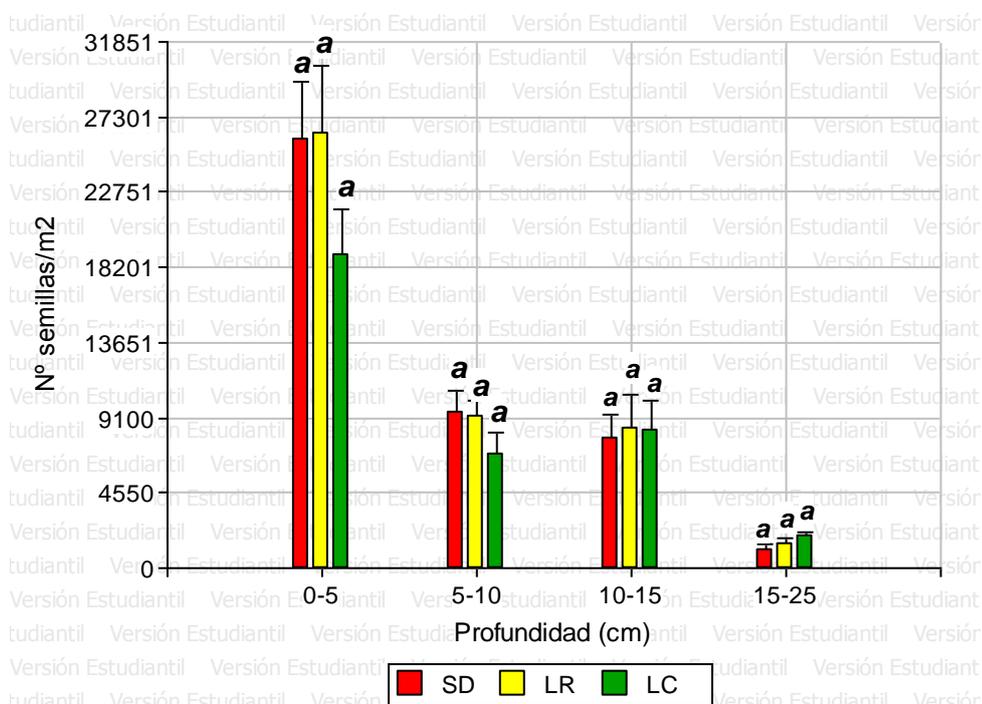
Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

Se puede observar que el mayor BSS se encontró en los primeros 5 cm del perfil del suelo y aunque no hubo diferencias estadísticamente significativas, en LC se encontró una considerable menor cantidad de semillas (**figura 3**).

Entre los 5 y 10 cm de profundidad, LC continuó siendo la forma de laboreo donde aparecieron la menor cantidad de semillas, pero no hubo diferencias estadísticamente significativas con las otras dos labranzas.

A partir de los 10 cm hasta los 15 cm, no hubo diferencias significativas en las cantidades de semillas que aparecieron en el BSS de las distintas labranzas.

Entre los 15 y 25 cm de profundidad, se encontró el menor tamaño del BSS, no obstante no se presentaron diferencias estadísticamente significativas.



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

Figura 3. Tamaño total del BSS de malezas en las tres labranzas de 0 a 25 cm de profundidad.

En el **cuadro 6** se detallan los aportes porcentuales que hicieron las distintas especies al BSS en los distintos sistemas de labranzas. *Digitaria sanguinalis* fue la especie mas preponderante en todos los tratamientos con porcentajes que rondaron el 50% del total del BSS.

Cuadro 6. Contribución porcentual de las especies al BSS de 0-25cm en los distintos sistemas de labranzas.

LC		LR		SD	
<i>Digitaria sanguinalis</i>	57.45	<i>Digitaria sanguinalis</i>	47.30	<i>Digitaria sanguinalis</i>	51.86
<i>Chenopodium album</i>	7.51	<i>Setaria parviflora</i>	10.27	<i>Euphorbia hirta</i>	9.54
<i>Setaria parviflora</i>	6.72	<i>Amaranthus stanleyanus</i>	8.37	<i>Chloris retusa</i>	8.16
<i>Eleusine indica</i>	5.65	<i>Chenopodium album</i>	7.62	<i>Descurainia argentina</i>	6.66
<i>Polygonum aviculare</i>	5.37	<i>Euphorbia hirta</i>	7.02	<i>Chenopodium album</i>	3.84
<i>Cynodon hirsutus</i>	4.66	<i>Polygonum aviculare</i>	4.93	<i>Cynodon hirsutus</i>	3.78
<i>Euphorbia hirta</i>	2.37	<i>Eleusine indica</i>	3.18	<i>Lamiun amplexicaule</i>	2.75
<i>Mollugo verticillata</i>	2.17	<i>Descurainia argentina</i>	2.84	<i>Amaranthus quitensis</i>	2.50
<i>Portulaca oleracea</i>	1.98	<i>Cynodon hirsutus</i>	2.12	<i>Setaria parviflora</i>	2.18
<i>Verbena litoralis</i>	1.54	<i>Hirsfeldia incana</i>	1.37	<i>Portulaca oleracea</i>	2.11
<i>Descurainia argentina</i>	1.19	<i>Portulaca oleracea</i>	1.25	<i>Polygonum aviculare</i>	1.79
<i>Oxalis conorrhiza</i>	1.15	<i>Mollugo verticillata</i>	1.09	<i>Oxalis conorrhiza</i>	1.15
<i>Bowlesia incana</i>	0.79	<i>Lamiun amplexicaule</i>	1.06	<i>Eleusine indica</i>	0.70
<i>Chloris retusa</i>	0.63	<i>Oxalis conorrhiza</i>	0.72	<i>Chenopodium pumilio</i>	0.51
<i>Lamiun amplexicaule</i>	0.32	<i>Chloris retusa</i>	0.50	<i>Amaranthus stanleyanus</i>	0.45
<i>Verbena bonariensis</i>	0.28	<i>Amaranthus quitensis</i>	0.06	<i>Rumex crispus</i>	0.45
<i>Sorghum halepense</i>	0.16	<i>Bowlesia incana</i>	0.06	<i>Brasica rapa</i>	0.32

<i>Hirschfeldia incana</i>	0.08	<i>Chloris virgata</i>	0.06	<i>Mollugo verticillata</i>	0.29
		<i>Verbena bonariensis</i>	0.06	<i>Verbena bonariensis</i>	0.19
		<i>Anoda cristata</i>	0.06	<i>Bowlesia incana</i>	0.13
		<i>Sorghum halepense</i>	0.03	<i>Polygonum concolvulus</i>	0.13
				<i>Lepidium bonariensis</i>	0.13
				<i>Malva parviflora</i>	0.13
				<i>Eragrostis virescens</i>	0.13
				<i>Salsola kali</i>	0.06
				<i>Bidens pilosa</i>	0.06

En el **cuadro 7** se detallan los índices de riqueza, diversidad específica, y equidad considerando las tres labranzas y todas las profundidades. El mayor valor para la riqueza (S), es decir el mayor número de especies, se presentó en SD en los primeros 5 cm de profundidad; aunque las diferencias no fueron estadísticamente significativas con respecto a las otras labranzas. Los menores valores para este parámetro se mostraron en el estrato más profundo, aunque tampoco las diferencias observadas han sido significativas.

La diversidad específica (H') tuvo los mayores valores en el estrato de los 5 a los 10 cm de profundidad para las tres labranzas, pero no presentó diferencias significativas entre los tratamientos. A esta profundidad, la equidad (J') también mostró los mayores valores. En los primeros 5 cm de profundidad aparecieron los menores valores y en las otras dos profundidades los valores fueron intermedios.

Cuadro 7. Resultados de Riqueza (S), Diversidad Específica (H') y Equidad (J') en BSS para todas las labranzas y profundidades analizadas.

Profundidades (cm)	Labranzas	S	H'	J'
0-5	SD	22 ^a	1.72 ^a	0.56
	LR	18 ^a	1.69 ^a	0.58
	LC	18 ^a	1.38 ^a	0.48
5-10	SD	18 ^a	2.07 ^a	0.72
	LR	17 ^a	2.13 ^a	0.75
	LC	15 ^a	1.92 ^a	0.71
10-15	SD	16 ^a	1.48 ^a	0.53
	LR	14 ^a	1.72 ^a	0.65
	LC	12 ^a	1.53 ^a	0.62
15-25	SD	9 ^a	1.82 ^a	0.83
	LR	10 ^a	1.58 ^a	0.69
	LC	9 ^a	1.37 ^a	0.62

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0.05$)

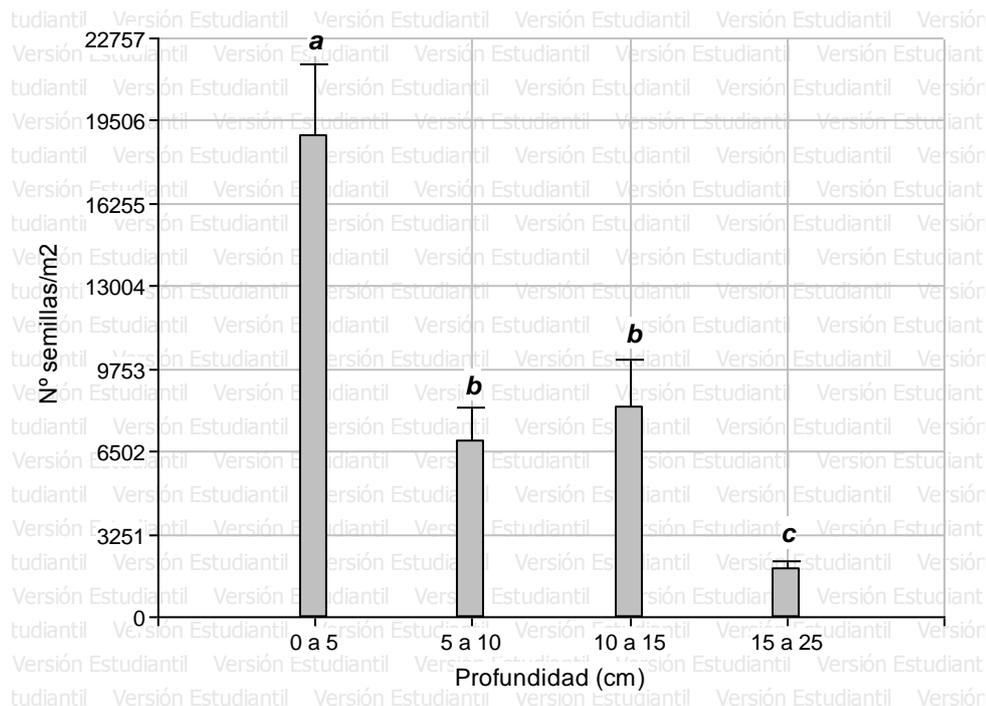
3.2. Análisis de tamaño y diversidad del BSS por tratamiento.

3.2.1. Labranza Convencional.

En la **figura 4** se detalla el tamaño del BSS en las distintas profundidades para LC. En la capa superficial, de los 0 a 5 cm de profundidad, se observó el mayor tamaño del BSS, presentando diferencias estadísticas con las otras profundidades.

Un tamaño intermedio del BSS se presentó en las profundidades medias (de 5 a 10 y 10 a 15cm), no mostrando diferencias significativas entre sí, pero si diferenciándose de la capa superficial y del estrato mas profundo.

En la faja de mayor profundidad, de los 15 a los 25cm, estuvo ubicado el BSS de menor tamaño, con una diferencia estadísticamente significativa.



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

Figura 4. Tamaño del BSS de malezas en diferentes profundidades en un sistema de LC.

Se puede observar que la riqueza fue descendiendo a medida que se profundiza en el perfil, mostrando diferencias significativas entre los primeros 10cm y las demás profundidades. Entre los 10 y los 15cm hubo un número de especies intermedio entre los demás estratos. Finalmente a partir de los 15cm se presentó el menor valor de riqueza (**cuadro8**).

La diversidad específica no manifestó diferencias estadísticamente significativas entre las distintas profundidades.

Entre los 5 y los 10cm se presentó el mayor valor de equidad, en tanto en la capa superficial el menor.

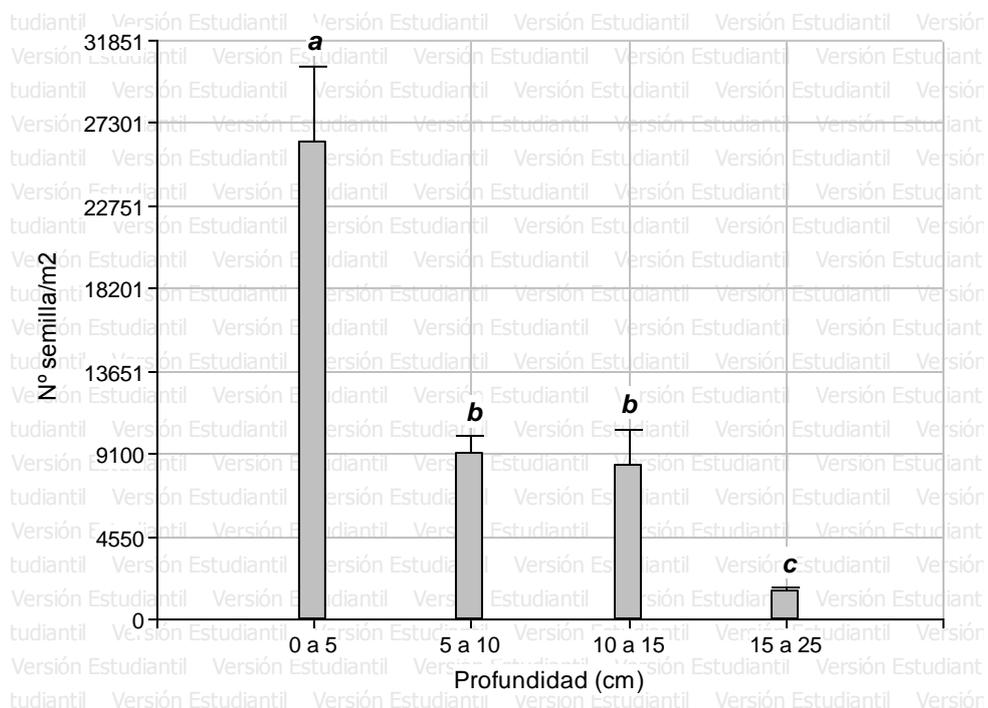
Cuadro 8. Resultados de Riqueza (S), Diversidad específica (H') y Equidad (J') en LC para las diferentes profundidades analizadas.

Profundidades (cm)	S	H'	J'
0-5	18 ^a	1.38 ^a	0.48
5-10	15 ^a	1.92 ^a	0.71
10-15	12 ^{ab}	1.53 ^a	0.62
15-25	9 ^b	1.37 ^a	0.62

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

3.2.2. Labranza Reducida.

En la **figura 5** se graficó el tamaño del BSS según las distintas profundidades para el tratamiento de LR. Se observa que los primeros 5cm del suelo apareció el mayor BSS diferenciándose estadísticamente de las demás profundidades. En los dos estratos siguientes (de 5 a 10cm y de 10 a 15cm) no hubo diferencias significativas entre sí, aunque la primer parte fue algo mayor que la segunda, y sí se diferencian estadísticamente tanto de la capa superficial como de la mas profunda. Esta última capa, correspondiente a la profundidad de 15 a 25 cm, fue la que mostró el menor tamaño del BSS con diferencias significativas de las demás capas.



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

Figura 5. Tamaño del BSS de malezas en diferentes profundidades en un sistema de LR.

Según figura en el **cuadro 9** las dos primeras capas (de 0 a 5cm y de 5 a 10cm) muestran valores de riqueza mayores que las otras capas, la capa de 10 a 15cm mostro valores intermedios y la mas profunda el menor de todos, diferenciándose estadísticamente del resto.

La diversidad específica no mostró diferencias significativas entre las profundidades, en tanto en el segundo estrato apareció el mayor valor. Los mismo ocurrió con la equidad donde en la faja de 5 a 10 cm mostró el valor mas alto.

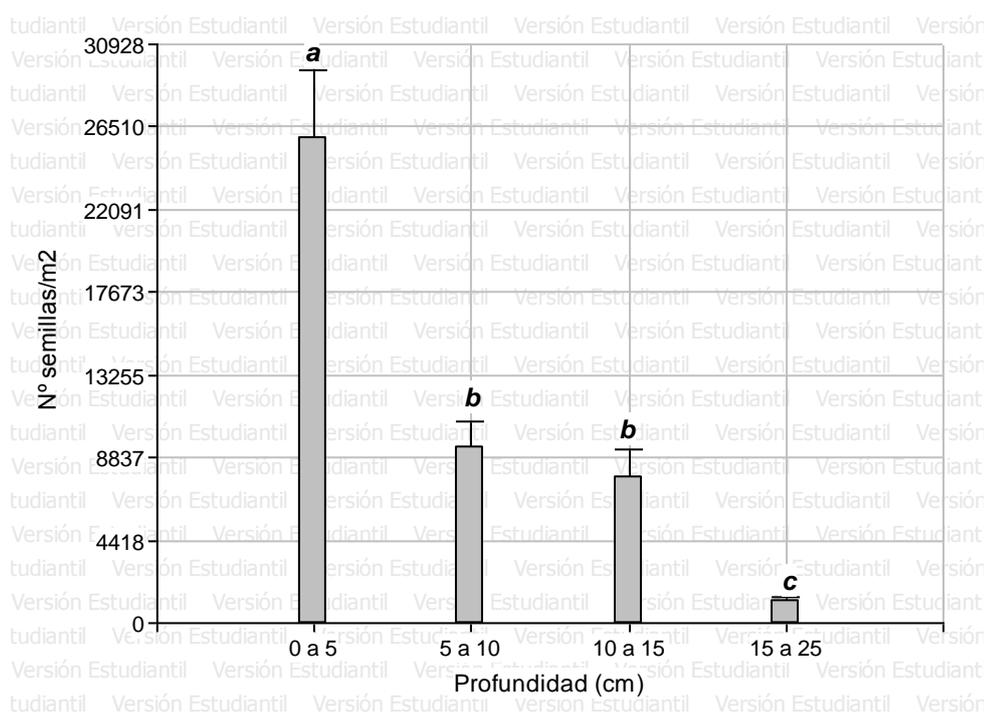
Cuadro 9. Resultados de Riqueza (S), Diversidad específica (H') y Equidad (J') en LR para las diferentes profundidades analizadas.

Profundidades (cm)	S	H'	J'
0-5	18 ^a	1.69 ^a	0.58
5-10	17 ^a	2.13 ^a	0.75
10-15	14 ^{ab}	1.72 ^a	0.65
15-25	10 ^b	1.58 ^a	0.69

Letras distintas indican diferencias significativas ($p <= 0.05$)

3.2.3. Siembra Directa.

En la **figura 6** se graficó el tamaño del BSS en un sistema de SD. En los primeros 5 cm del perfil, el BSS presentó el mayor tamaño con diferencias significativas de los otros estratos. Las dos capas siguientes (de 5 a 10 y de 10 a 15 cm), se diferenciaron de la capa superficial y de la capa mas profunda de 15 a 25cm, presentando un tamaño intermedio entre estas dos. El último estrato mostró el BSS mas pequeño y se diferenció del resto de las profundidades.



Letras distintas indican diferencias significativas ($p <= 0.05$)

Figura 6. Tamaño del BSS de malezas en diferentes profundidades en un sistema de SD.

En el **cuadro 10** se detallan los resultados de riqueza (S), diversidad específica (H') y equidad (J) en SD. Las tres capas superficiales (0-5, 5-10 y 10-15cm) no mostraron diferencias significativas

entre sí, en tanto la capa de 0 a 5cm mostró el mayor número de especies. El estrato mas profundo de 15 a 25 cm, se diferenció estadísticamente del resto de las capas y mostró la menor riqueza.

En la diversidad específica no hubo diferencias significativas entre las capas. La última capa fue la que mostró el máximo valor de equidad para este sistema de SD.

Cuadro 10. Resultados de Riqueza (S), Diversidad específica (H') y Equidad (J') en SD para las diferentes profundidades analizadas.

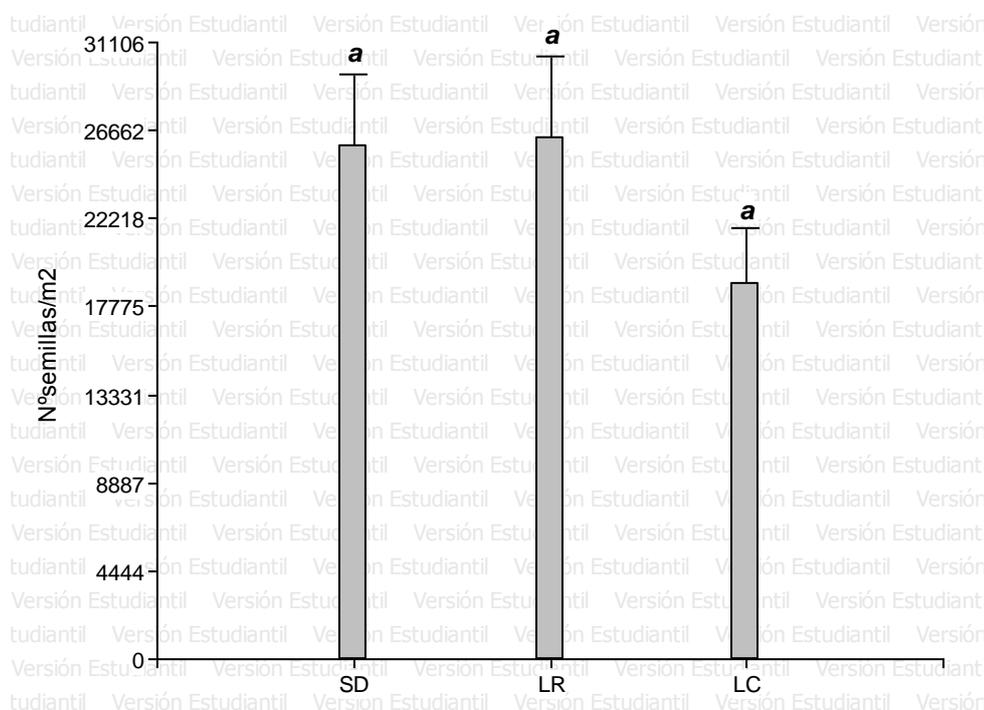
Profundidades (cm)	S	H'	J'
0-5	22 ^a	1.72 ^a	0.56
5-10	18 ^a	2.07 ^a	0.72
10-15	16 ^a	1.48 ^a	0.53
15-25	9 ^b	1.82 ^a	0.83

Letras distintas indican diferencias significativas ($p <= 0.05$)

3.3. Comportamientos de las labranzas por profundidad del suelo.

3.3.1. Profundidad de 0-5 cm.

En la **figura 7** se presenta el tamaño del BSS en los tres tratamientos. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los tres sistemas, aunque en LC el número de semillas/m² fue menor.



Letras distintas indican diferencias significativas (≤ 0.05)

Figura 7. Tamaño del BSS de malezas bajo diferentes sistemas de labranzas en 0-5 cm de profundidad.

En el **cuadro 11** se enumeran los aportes que las malezas hicieron al BSS en las distintas labranzas. En los tres sistemas, mas de la mitad del BSS fue aportado por *Digitaria sanguinalis* llegando en LC a mas del 68%.

En SD se destacan además, *Euphorbia hirta*, *Chloris retusa*, *Descurainia argentina* y *Cynodon hirsutus*, representando junto con *Digitaria sanguinalis* el 85% de las semillas del suelo.

Setaria parviflora, *Amaranthus stanleyanus*, *Euphorbia hirta*, y *Polygonum aviculare* contribuyen al 85% del BSS en LR, teniendo en cuenta el porcentaje aportado por *Digitaria sanguinalis*.

Mas del 85% del aporte de semillas al suelo en LC está representado por cinco especies: *Polygonum aviculare*, *Eleusine indica*, *Euphorbia hirta* y *Cynodon hirsutus*, en tanto que en este estrato casi el 70% del aporte lo hace *Digitaria sanguinalis*.

Cuadro 11. Contribución porcentual de las especies al BSS de 0-5cm en los distintos sistemas de labranzas.

SD (%)		LR (%)		LC (%)	
<i>Digitaria sanguinalis</i>	54.86	<i>Digitaria sanguinalis</i>	54.05	<i>Digitaria sanguinalis</i>	68.61
<i>Euphorbia hirta</i>	11.15	<i>Setaria parviflora</i>	12.62	<i>Polygonum aviculare</i>	5.83
<i>Chloris retusa</i>	7.21	<i>Amaranthus stanleyanus</i>	7.44	<i>Eleusine indica</i>	5.23
<i>Descurainia argentina</i>	6.78	<i>Euphorbia hirta</i>	6.69	<i>Euphorbia hirta</i>	3.89
<i>Cynodon hirsutus</i>	5.03	<i>Polygonum aviculare</i>	4.96	<i>Cynodon hirsutus</i>	3.29
<i>Lamiun amplexicaule</i>	3.93	<i>Eleusine indica</i>	3.88	<i>Verbena sp.</i>	2.54
<i>Setaria parviflora</i>	3.06	<i>Chenopodium album</i>	2.59	<i>Setaria parviflora</i>	2.24
<i>Polygonum aviculare</i>	1.97	<i>Descurainia argentina</i>	2.27	<i>Chenopodium album</i>	2.24
<i>Amaranthus quitensis</i>	0.98	<i>Cynodon hirsutus</i>	1.73	<i>Portulaca oleracea</i>	1.20
<i>Eleusine indica</i>	0.77	<i>Lamiun amplexicaule</i>	1.19	<i>Mollugo verticillata</i>	1.05
<i>Chenopodium album</i>	0.77	<i>Chloris retusa</i>	0.65	<i>Descurainia argentina</i>	0.90
<i>Chenopodium pumilio</i>	0.77	<i>Oxalis conorriza</i>	0.43	<i>Lamiun amplexicaule</i>	0.60

<i>Rumex crispus</i>	0.55	<i>Mollugo verticillata</i>	0.43	<i>Chloris retusa</i>	0.60
<i>Brasica rapa</i>	0.55	<i>Hirschfeldia incana</i>	0.43	<i>Bowlesia incana</i>	0.45
<i>Oxalis conorrhiza</i>	0.33	<i>Portulaca oleracea</i>	0.32	<i>Oxalis conorrhiza</i>	0.45
<i>Portulaca oleracea</i>	0.22	<i>Bowlesia incana</i>	0.11	<i>Verbena bonariensis</i>	0.45
<i>Bowlesia incana</i>	0.22	<i>Chloris virgata</i>	0.11	<i>Sorghum halepense</i>	0.30
<i>Polygonum concolvulus</i>	0.22	<i>Verbena bonariensis</i>	0.11	<i>Hirschfeldia incana</i>	0.15
<i>Lepidium bonariensis</i>	0.22				
<i>Malva parviflora</i>	0.22				
<i>Amaranthus stanleyanus</i>	0.11				
<i>Salsola kali</i>	0.11				

En la **figura 8** se muestra que hubo ocho especies coincidentes a los tres sistemas de labranza, seis anuales y dos perennes. Solamente de las ocho especies una fue de crecimiento otoño- invernal, las restantes fueron primavera- estivales.

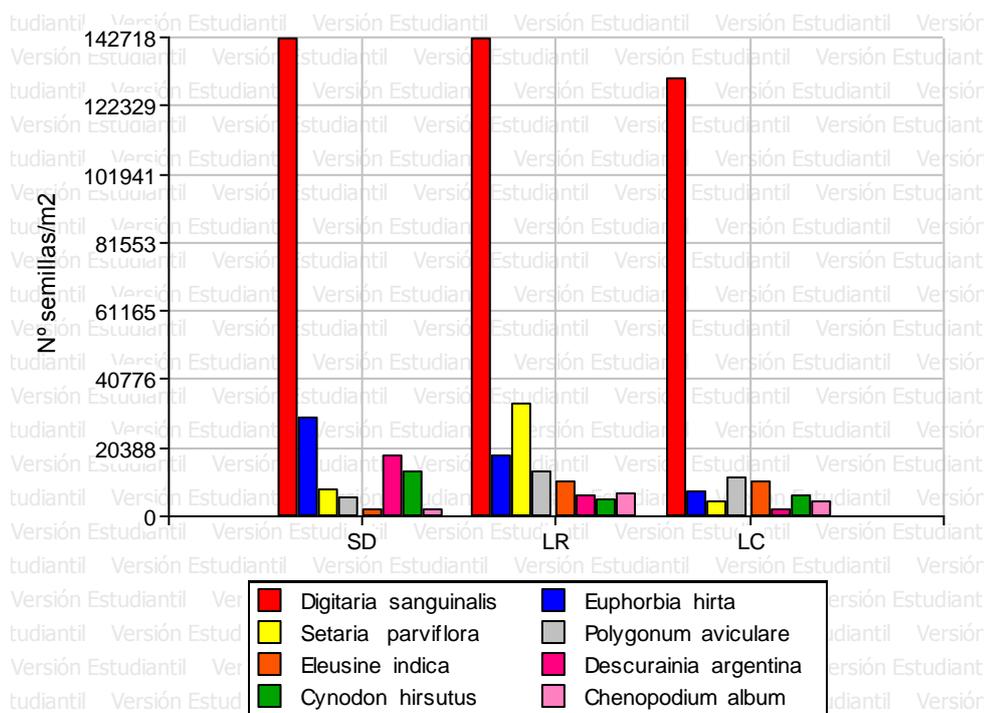


Figura 8. Tamaño del banco de semillas de las especies comunes a los 3 sistemas de labranzas de 0 a 5 cm de profundidad.

En el **cuadro 12** constan los datos de riqueza (S), diversidad específica (H') y equidad (J') para las diferentes labranzas de 0 a 5 cm de profundidad. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la riqueza, aunque en SD el valor fue mayor a las otras dos labranzas.

La diversidad específica tampoco mostró diferencias estadísticamente significativas, no obstante en LR se presentó el mayor índice de J' .

Cuadro 12. Resultado de Riqueza (S), Diversidad específica (H') y Equidad (J') para diferentes sistemas de labranzas en 0-5 cm de profundidad.

Labranzas (0-5cm)	S	H'	J'
SD	22 ^a	1.72 ^a	0.56
LR	18 ^a	1.69 ^a	0.58
LC	18 ^a	1.38 ^a	0.48

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

El dendrograma mostró que no hay similitud entre los BSS de los tres tratamientos analizados, si bien se puede observar que a una distancia mayor de 0.49, los BSS que mostraron mayor similitud fueron LR y LC (**figura 9**).

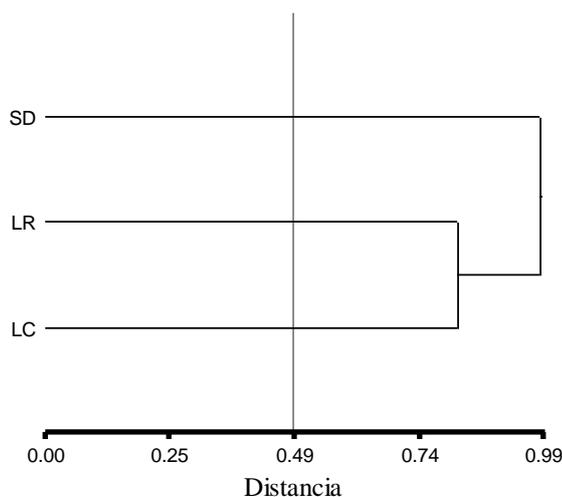
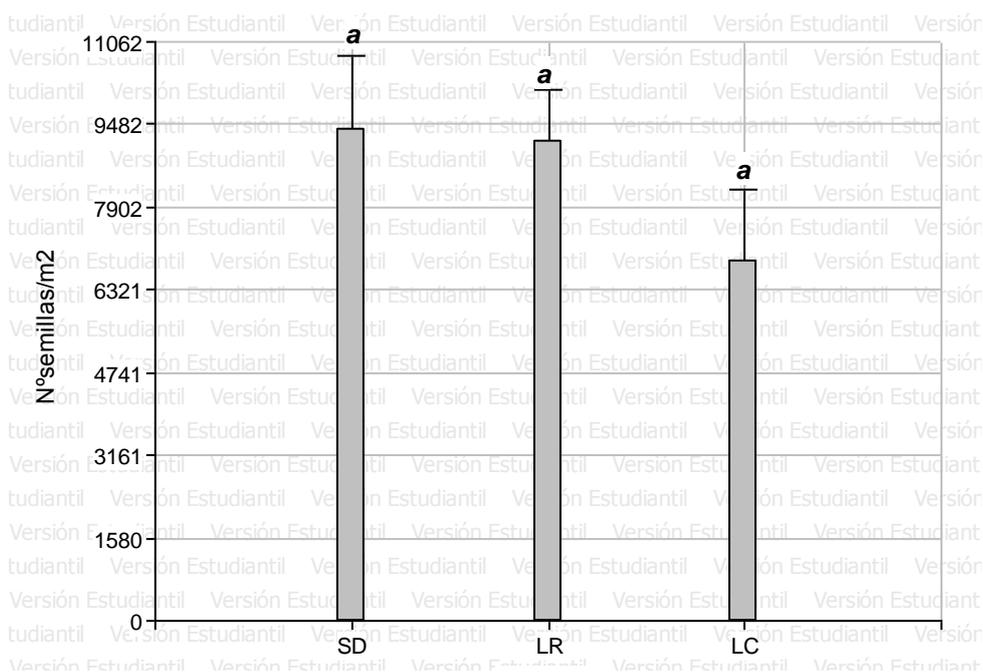


Figura 6. Dendrograma de similitud del banco de semillas de malezas bajo diferentes sistemas de labranzas en 0-5cm de profundidad.

3.3.2. Profundidad de 5-10 cm.

En la **figura 10**, consta el tamaño del BSS en distintos sistemas de labranza para la profundidad de 5-10 cm. No se observaron diferencias significativas en los tamaños del BSS entre los tres sistemas de labranzas para la profundidad de 5 a 10 cm.



Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

Figura 10. Tamaño del BSS en distintos sistemas de labranza para la profundidad de 5-10 cm.

En el **cuadro 13** se detalla la contribución porcentual de las especies al BSS de 5-10 cm en los distintos sistemas de labranzas. *Digitaria sanguinalis* presentó mayor aporte de semillas que las demás malezas en las tres labranzas en el estrato de 5 a 10cm de profundidad. En SD además se destacaron *Descurainia argentina*, *Euphorbia hirta*, y *Amaranthus quitensis*.

En LR junto con *Digitaria sanguinalis*, aparecieron en alta proporción, *Amaranthus stanleyanus* y *Chenopodium album*.

En LC el aporte de semillas por *Digitaria sanguinalis* fue mayor que en los otros sistemas y también aparecieron con alto porcentaje *Cynodon hirsutus* y *Chenopodium album*.

Cuadro 13. Contribución porcentual de las especies al BSS de 5-10 cm en los distintos sistemas de labranzas.

SD (%)		LR (%)		LC (%)	
<i>Digitaria sanguinalis</i>	40.48	<i>Digitaria sanguinalis</i>	30.96	<i>Digitaria sanguinalis</i>	46.50
<i>Descurainia argentina</i>	11.18	<i>Amaranthus stanleyanus</i>	19.81	<i>Cynodon hirsutus</i>	11.93
<i>Euphorbia hirta</i>	10.88	<i>Chenopodium album</i>	15.79	<i>Chenopodium album</i>	11.11
<i>Amaranthus quitensis</i>	8.16	<i>Hirschfeldia incana</i>	5.57	<i>Eleusine indica</i>	4.94

<i>Chenopodium album</i>	7.55	<i>Descurainia argentina</i>	4.64	<i>Polygonum aviculare</i>	4.12
<i>Chloris retusa</i>	4.53	<i>Polygonum aviculare</i>	4.33	<i>Portulaca oleracea</i>	3.70
<i>Portulaca oleracea</i>	4.53	<i>Setaria parviflora</i>	4.02	<i>Mollugo verticillata</i>	3.70
<i>Cynodon hirsutus</i>	3.02	<i>Cynodon hirsutus</i>	3.72	<i>Descurainia argentina</i>	2.88
<i>Oxalis conorriza</i>	2.11	<i>Euphorbia hirta</i>	2.48	<i>Bowlesia incana</i>	2.88
<i>Polygonum aviculare</i>	1.81	<i>Eleusine indica</i>	2.17	<i>Chenopodium pumilio</i>	2.47
<i>Amaranthus stanleyanus</i>	1.81	<i>Portulaca oleracea</i>	1.86	<i>Setaria parviflora</i>	2.47
<i>Verbena bonariensis</i>	0.91	<i>Mollugo verticillata</i>	1.86	<i>Oxalis conorriza</i>	1.23
<i>Setaria parviflora</i>	0.60	<i>Oxalis conorriza</i>	1.24	<i>Euphorbia hirta</i>	0.82
<i>Eleusine indica</i>	0.60	<i>Lamiun amplexicaule</i>	0.62	<i>Verbena sp.</i>	0.82
<i>Lamiun amplexicaule</i>	0.60	<i>Amaranthus quitensis</i>	0.31	<i>Chloris retusa</i>	0.41
<i>Mollugo verticillata</i>	0.60	<i>Chloris retusa</i>	0.31		
<i>Rumex crispus</i>	0.30	<i>Anoda cristata</i>	0.31		
<i>Chenopodium pumilio</i>	0.30				

En la **figura 11** se graficaron las principales malezas que fueron coincidentes en los tres BSS. Seis especies fueron las mas importantes, de las seis sólo una es de crecimiento otoño- invernal y una perenne.

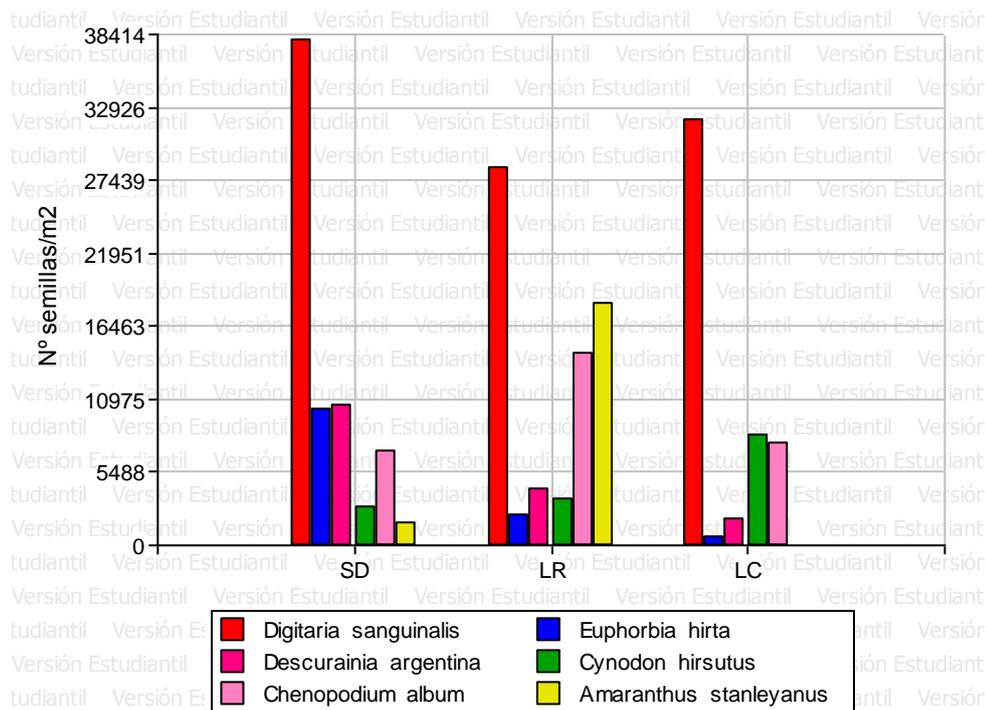


Figura 11. Tamaño del banco de semillas de las especies comunes a los 3 sistemas de labranzas de 5-10 cm de profundidad.

En el **cuadro 14** se detallaron los resultados de riqueza (S), diversidad específica (H') y equidad (J') del estrato de 5 a 10 cm. No se presentaron diferencias estadísticas significativas en la riqueza entre las tres labranzas, como tampoco en la diversidad específica. La equidad arrojó el mayor valor en LR.

Cuadro 14. Resultados de Riqueza (S), Diversidad específica (H') y Equidad (J') para diferentes sistemas de labranzas en 5-10 cm de profundidad.

Labranzas (5-10cm)	S	H'	J'
SD	18 ^a	2.07 ^a	0.72
LR	17 ^a	2.13 ^a	0.75
LR	15 ^a	1.92 ^a	0.71

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

En la **figura 12**, el dendrograma mostró que no hay similitud entre los BSS de los tres tratamientos analizados, si bien se puede observar que a una distancia mayor de 0.49, los BSS que mostraron mayor similitud fueron LR y LC.

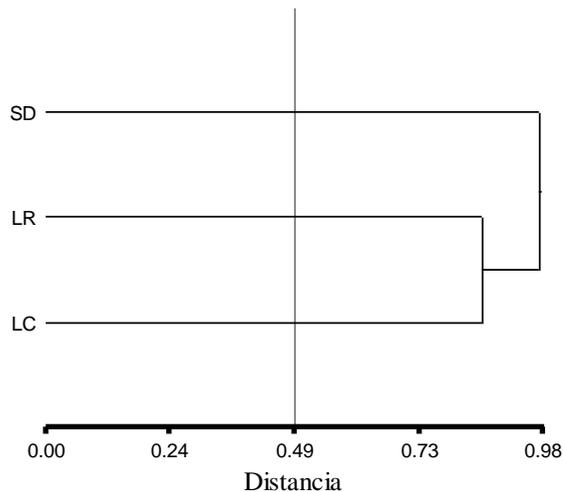
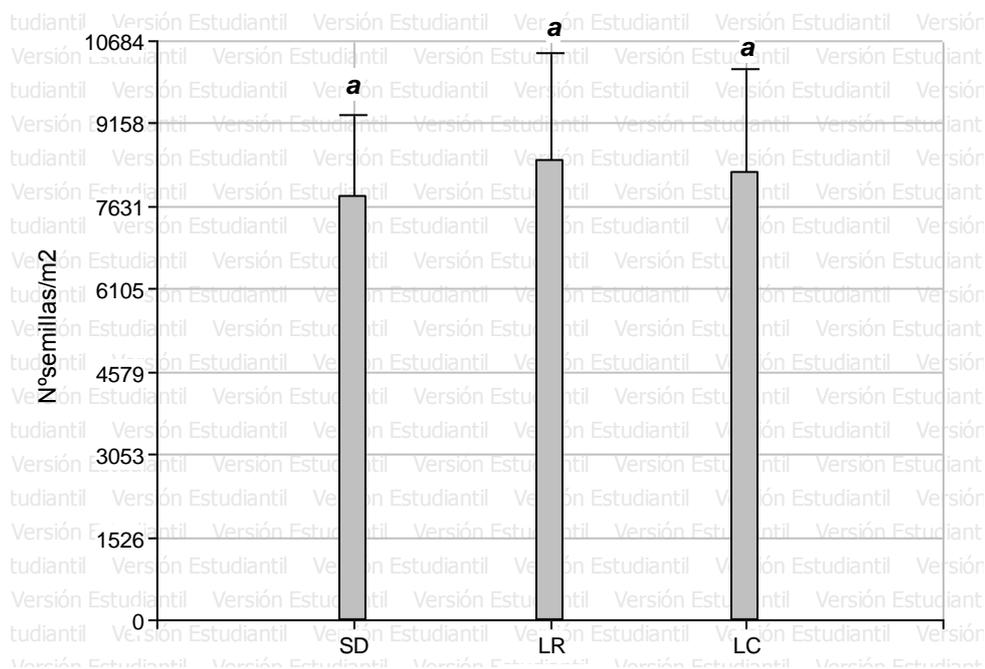


Figura 12. Dendrograma de similitud del banco de semillas de malezas bajo diferentes sistemas de labranzas en 5-10cm de profundidad.

3.3.3. Profundidad de 10-15cm.

En la **figura 13** no se revelaron diferencias estadísticamente significativas entre los tamaños de los BSS en los distintos sistemas de labranzas.



Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

Figura 13. Tamaño del banco de semillas de malezas bajo diferentes sistemas de labranzas en 10-15 cm de profundidad.

En el **cuadro 15** se observa que alrededor del 50% del BSS en la capa de 10 a 15 cm de profundidad, estuvo determinado por *Digitaria sanguinalis* en los tres sistemas de labranzas, incluso en SD superó el 60%. En este tratamiento también se destacó *Chloris retusa*. En LR además aportaron en alta proporción *Euphorbia hirta* y *Setaria parviflora*. Esta última maleza también estuvo altamente presente en el BSS de LC.

Cuadro 15. Contribución porcentual de las especies al banco de semillas del suelo de 10 - 15 cm de profundidad en los distintos sistemas de labranzas.

SD (%)		LR (%)		LC (%)	
<i>Digitaria sanguinalis</i>	60.14	<i>Digitaria sanguinalis</i>	49.83	<i>Digitaria sanguinalis</i>	51.71
<i>Chloris retusa</i>	16.30	<i>Euphorbia hirta</i>	13.38	<i>Setaria parviflora</i>	21.92
<i>Chenopodium album</i>	4.71	<i>Setaria parviflora</i>	11.37	<i>Eleusine indica</i>	8.22
<i>Portulaca oleracea</i>	4.35	<i>Chenopodium album</i>	6.69	<i>Polygonum aviculare</i>	5.82
<i>Euphorbia hirta</i>	3.99	<i>Polygonum aviculare</i>	6.02	<i>Chenopodium album</i>	4.45
<i>Descurainia argentina</i>	1.81	<i>Descurainia argentina</i>	3.01	<i>Cynodon hirsutus</i>	2.74
<i>Lamiun amplexicaule</i>	1.81	<i>Eleusine indica</i>	2.68	<i>Chloris retusa</i>	1.03
<i>Setaria parviflora</i>	1.09	<i>Portulaca oleracea</i>	2.01	<i>Portulaca oleracea</i>	1.03
<i>Oxalis conoriza</i>	1.09	<i>Cynodon hirsutus</i>	2.01	<i>Mollugo verticillata</i>	1.03
<i>Cynodon hirsutus</i>	1.09	<i>Lamiun amplexicaule</i>	1.34	<i>Euphorbia hirta</i>	0.68
<i>Amaranthus quitensis</i>	1.09	<i>Mollugo verticillata</i>	0.67	<i>Oxalis conoriza</i>	0.68
<i>Polygonum aviculare</i>	0.72	<i>Oxalis conoriza</i>	0.33	<i>Descurainia argentina</i>	0.68
<i>Eleusine indica</i>	0.72	<i>Chloris retusa</i>	0.33		
<i>Rumex crispus</i>	0.36	<i>Amaranthus stanleyanus</i>	0.33		
<i>Mollugo verticillata</i>	0.36				
<i>Bidens pilosa</i>	0.36				

En la **figura 14** se graficaron las siete especies mas importantes y coincidentes de los BSS. Hubo seis especies perennes y una anual, todas de crecimiento primavero- estival.

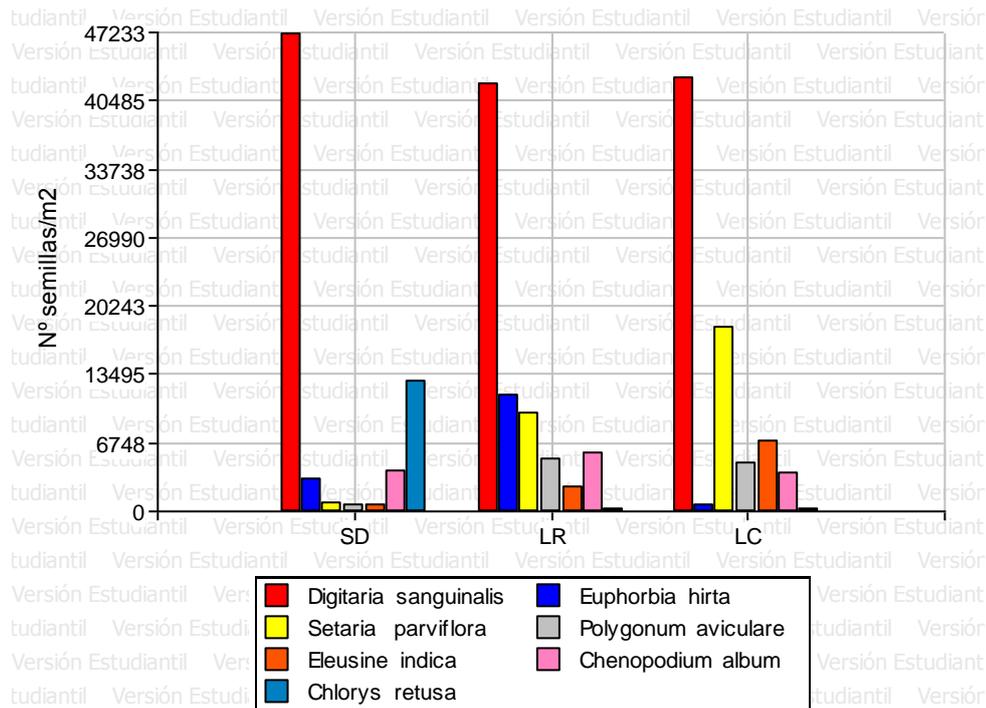


Figura 14. Tamaño del banco de semillas de las especies comunes a los 3 sistemas de labranzas de 10-15 cm de profundidad.

En el **cuadro 16**, la riqueza específica no mostró diferencias estadísticas entre las labranzas, pero en SD se observó el mayor índice. En LR el valor fue intermedio entre los otros dos sistemas y LC arrojó el menor. La diversidad específica tampoco demostró diferencias estadísticas. En tanto J' tuvo el mayor resultado en LR.

Cuadro 16. Resultado de Riqueza (S), Diversidad específica (H') y Equidad (J') para diferentes sistemas de labranzas en 10-15 cm de profundidad.

Labranzas (10-15cm)	S	H'	J'
SD	16 ^a	1.48 ^a	0.53
LR	14 ^a	1.72 ^a	0.65
LR	12 ^a	1.53 ^a	0.62

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0.05$)

En la **figura 15**, el dendrograma mostró que no hay similitud entre los BSS de los tres tratamientos analizados, si bien se puede observar que a una distancia mayor de 0.49, los BSS que mostraron mayor similitud fueron LR y LC.

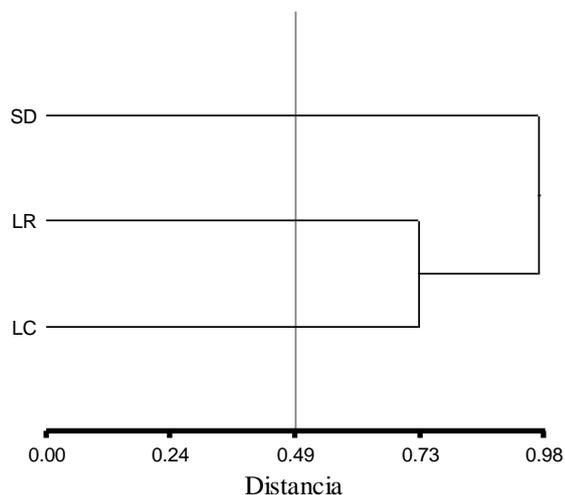


Figura 15. Dendrograma de similitud del banco de semillas de malezas bajo diferentes sistemas de labranzas en 10-15cm de profundidad.

3.3.4. Profundidad de 15-25 cm.

No se encontraron diferencias estadísticas significativas en el número de semillas/m² entre las labranzas. Sin embargo, a diferencia de lo que venía sucediendo en las otras profundidades, en LC se halló el mayor número de semillas (**figura16**)

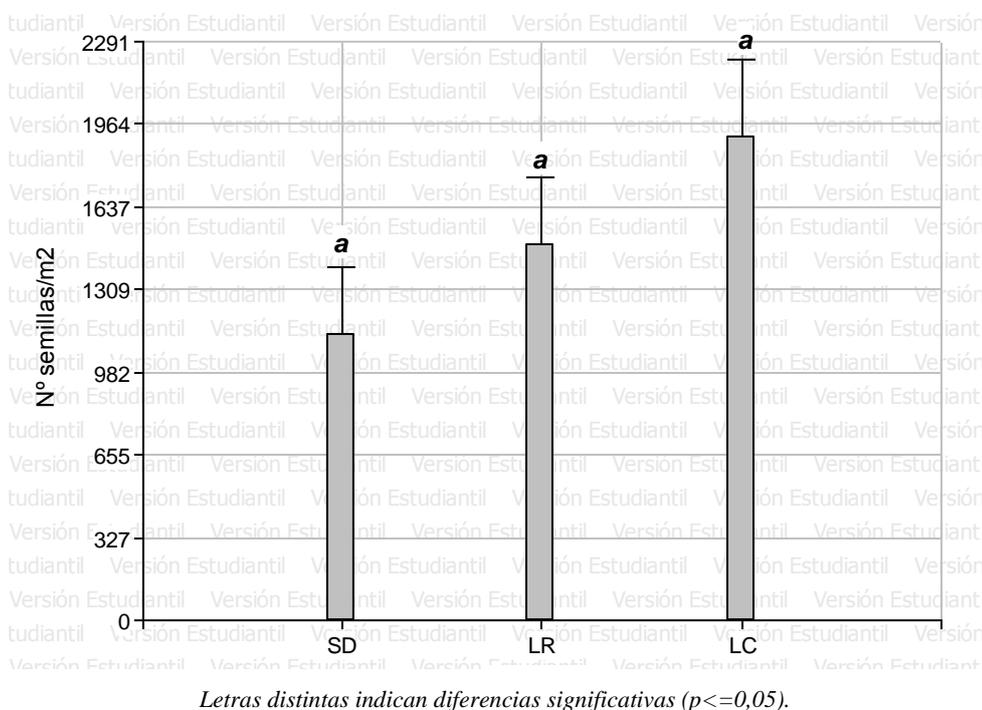


Figura 16. Tamaño del banco de semillas de malezas bajo diferentes sistemas de labranzas en 15-25 cm de profundidad.

En el **cuadro 17** se encontró que *Chenopodium album* hizo el mayor aporte al BSS en LR y LC superando el 50% del tamaño del banco y llegando a casi un 60% en LC. En SD representó casi el 40% del BSS.

Digitaria sanguinalis hizo aportes importantes en SD y LR, junto con *Mollugo verticillata*, *Oxalis conorrhiza* y *Portulaca oleracea*. Sin embargo en LC su aporte de semillas fue escaso.

Cuadro 17. Contribución porcentual de las especies al banco de semillas del suelo de 15-25 cm de profundidad en los distintos sistemas de labranzas.

SD (%)		LR (%)		LC (%)	
<i>Chenopodium album</i>	37.50	<i>Chenopodium album</i>	51.43	<i>Chenopodium album</i>	59.26
<i>Digitaria sanguinalis</i>	20.00	<i>Digitaria sanguinalis</i>	14.29	<i>Mollugo verticillata</i>	12.59
<i>Oxalis conorrhiza</i>	12.50	<i>Mollugo verticillata</i>	10.48	<i>Oxalis conorrhiza</i>	9.63
<i>Portulaca oleracea</i>	10.00	<i>Portulaca oleracea</i>	9.52	<i>Portulaca oleracea</i>	7.41
<i>Polygonum aviculare</i>	5.00	<i>Euphorbia hirta</i>	4.76	<i>Digitaria sanguinalis</i>	5.93
<i>Eragrostis virescens</i>	5.00	<i>Oxalis conorrhiza</i>	4.76	<i>Polygonum aviculare</i>	2.96
<i>Chloris retusa</i>	3.75	<i>Polygonum aviculare</i>	1.90	<i>Eleusine indica</i>	0.74
<i>Mollugo verticillata</i>	3.75	<i>Setaria parviflora</i>	0.95	<i>Verbena bonariensis</i>	0.74
<i>Setaria parviflora</i>	2.50	<i>Descurainia argentina</i>	0.95	<i>Verbena litoralis</i>	0.74
		<i>Sorghum halepense</i>	0.95		

Cinco especies fueron las principales y coincidieron en los tres BSS. Cuatro especies fueron anuales primavera- estival y solo una de las especie fue perenne otoño- invernal (**figura 17**).

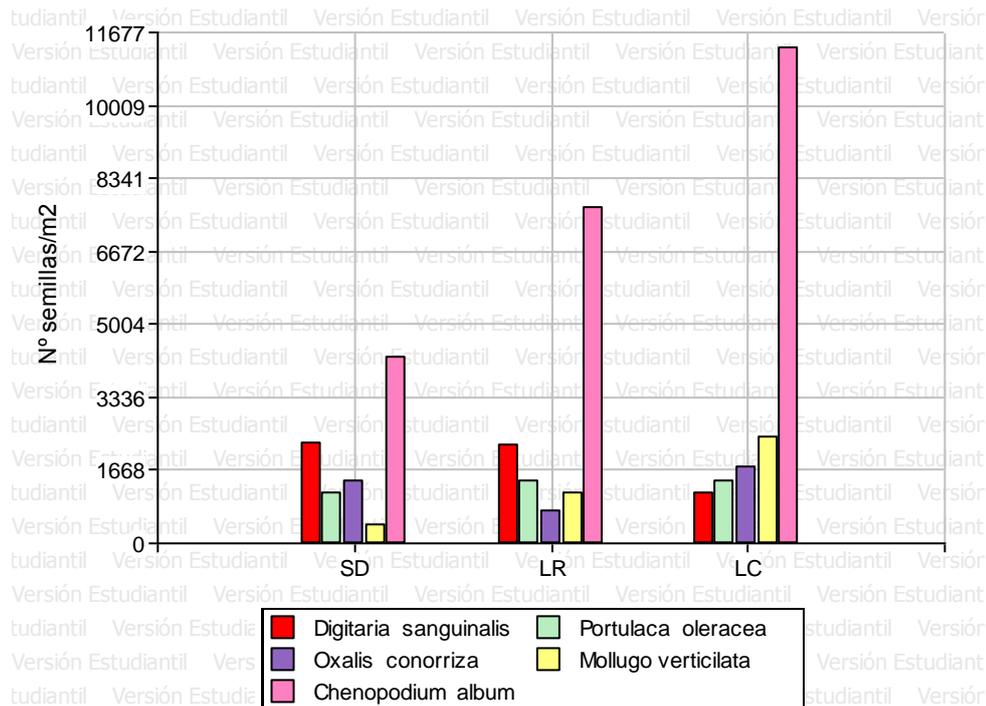


Figura 17. Tamaño del banco de semillas de las especies comunes a los 3 sistemas de labranzas de 15-25 cm de profundidad.

No hubo diferencias estadísticamente significativas en la riqueza y la diversidad específica, no obstante en SD se dio el valor mas alto de J' (**cuadro 18**)

Cuadro 18. Resultado de Riqueza (S), Diversidad específica (H') y Equidad (J') para diferentes sistemas de labranzas en 15-25 cm de profundidad.

Labranzas (15-25 cm)	S	H'	J'
SD	9 ^a	1.82 ^a	0.83
LR	10 ^a	1.58 ^a	0.69
LR	9 ^a	1.37 ^a	0.62

Letras distintas indican diferencias significativas ($p <= 0.05$)

El dendrograma mostró que no hay similitud entre los BSS de los tres tratamientos analizados, si bien se puede observar que a una distancia mayor de 0.43, los BSS que mostraron mayor similitud fueron LR y SD (**figura 18**).

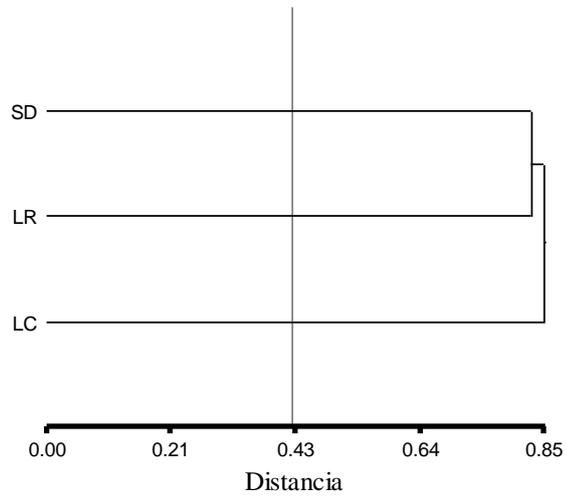


Figura 18. Dendrograma de similitud del banco de semillas de malezas bajo diferentes sistemas de labranzas en 15-25cm de profundidad.

4. DISCUSIÓN.

4.1. Tamaño del BSS.

Al comparar los BSS de 0 a 25 cm de profundidad entre las labranzas, las diferencias no fueron significativas, coincidiendo con Luna (2007) y Adamo (2012). Dentro de cada labranza, las diferencias son estadísticamente significativas, y en los tres tratamientos hay un mismo patrón de distribución de semillas: a medida que se profundiza en el perfil el número de semillas/m² disminuye. Estos resultados se contraponen con los de Balzola (2012), los efectos de los laboreos parecen desaparecer con el paso de los años e ir pareciéndose cada vez mas a SD.

En el análisis del tamaño y composición del banco de semillas del suelo en la profundidad 0-5cm en SD y en LR, pueden incrementar la proporción de semillas retenidas sobre la superficie del suelo, comparado con el arado de rejas (Yenish *et al.*, 1992, Ghera Martínez Ghera, 2000), coincidentemente con lo indicado por estos autores, el mayor tamaño del banco de semillas se obtuvo en SD y LR. En SD al no ser removido el suelo en profundidad, la lluvia de semillas de malezas se acumula principalmente en la superficie del suelo, mientras que en LR, si bien el suelo es removido, esto es realizado en forma parcial, lo que hace que la mayor proporción de semillas se acumule en los primeros centímetros del suelo, con lo cual no se generan diferencias estadísticamente significativas en el tamaño del banco de semillas del suelo entre estos dos sistemas de labranzas. Sin embargo con LC las diferencias tampoco fueron significativas, esto se debe a que el laboreo se realiza cada cuatro años, permitiendo que la totalidad de las semillas se acumulen en la capa superficial. Esto lleva a que en los primeros cinco centímetros de profundidad se ubiquen los mayores tamaños de bancos. Las prácticas de laboreo de no invertir el pan de tierra mantiene una gran proporción de semillas del año cerca de la superficie (Lamour y Lotz, 2006, Carter e Ivani 2006).

De 5 a 10 cm y de 10 a 15 cm, coincidentemente con Adamo (2012) no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las labranzas. El tamaño del banco de semillas es intermedio entre la capa superficial de 0 a 5 cm y la profunda de 15 a 25 cm. Estas son profundidades de transición de los tamaños de los bancos en los distintos sistemas de labranzas, donde a medida que se incrementa la profundidad disminuye la cantidad de semillas por unidad de superficie (Luna, 2007).

En el estrato mas profundo, 15 a 25 cm, se encontró el menor número de semillas en los bancos y las diferencias entre labranzas no fueron estadísticamente significativas. Los cuatro años que el suelo no es labreado va minimizando los efectos de las labranzas, las semillas se acumulan solamente en superficie, por otra parte las herramientas de laboreo trabajan mas superficialmente e influyen poco en la incorporación de semillas a este estrato, determinando los bancos mas pequeños.

4.2 Composición del BSS.

En todos los sistemas de labranzas, predominaron las especies anuales sobre las perennes coincidiendo con Magris (2008) y Adamo (2012).

El BSS es el origen del ciclo de las especies anuales y es la causa fundamental de su persistencia. Según García-Torres y Fernández-Quintanilla (1991), la población de plántulas en un determinado año solo representa una pequeña proporción (de un 2 a 20%) de la semilla existente en el suelo, si se considera que los tamaños promedios de los bancos de semilla rondan las 30 mil semillas/m², es un grave problema.

Se notó un sentido creciente de aparición de especies perennes en orden SD, LR, LC. En un sistema pastoril, las malezas perennes son menos palatables, y mas difíciles de controlar con los herbicidas típicos. Este problema sería consecuencia de las fallas en los controles químicos realizados, ya sea por errores en el producto elegido, mala dosificación, estado fenológico avanzado de la maleza en el momento de la pulverización, o una conjunción de varios de estos factores (Puricelli y Tuesca, 2005).

En los tres tratamientos, el número de especies dicotiledóneas es mayor que el de monocotiledóneas, y se notó una menor cantidad de estas últimas en SD. El pastoreo cambia la estructura del canopeo y produce un aumento de la importancia de especies dicotiledóneas que crecen con forma de roseta (Sala et al.1986, Sala 1988) No obstante, el análisis de las muestras de suelo reveló que el porcentaje de semillas de monocotiledóneas es mayor que el de dicotiledóneas, así la maleza mas importante es *Digitaria sanguinalis*, perteneciente a la familia de las Poáceas, anual de crecimiento primavero-estival. Estuvo presente en todas las muestras de los tres tratamientos en alta proporción y solo después de los 15cm de profundidad dejo de tener importancia. Según Puricelli y Tuesca (2005) las gramíneas anuales son, en general, favorecidas por los sistemas conservacionistas en comparación con sistemas con alto disturbio del suelo. *Chenopodium album* tomo predominio a partir de los 15cm de profundidad, ésta es una maleza anual, de crecimiento primavero-estival, de la familia de las Quenopodiáceas, que según Ferri *et al.* (2009) producen bancos de semillas persistentes de largo plazo, son pequeñas y compactas y pueden penetrar las capas mas profundas del suelo. Se han registrado datos de viabilidad después de 20 años (Lewis, 1973).

La mayor riqueza de especies se encuentra en SD mientras que en la LC la menor, con diferencias estadísticamente significativas. LR tiene valores intermedios entre las dos. En los tres tratamientos la equitatividad tiene valores intermedios, debiéndose estos resultados a la existencia de dominancia de algunas pocas especies. En todas las labranzas *Digitaria sanguinalis* es la especie dominante; en SD, además, *Euphorbia hirta* y *Chloris retusa* representa casi el 70% del BSS, En LR, junto con *Digitaria sanguinalis*, *Setaria parviflora*, *Amaranthus standleyanus*, y *Chenopodium album*, representan mas del 70% del BSS *Chenopodium album* y *Setaria parviflora* además de *Digitaria Sanguinalis* completan el 70% del BSS. Todas estas malezas son anuales de crecimiento primavero-

estival, que podrían reflejar el predominio de cultivos estivales en el último tramo de la historia de uso previo del lote, con anterioridad al uso de la pastura (Requesens et al., 1997).

En todos los tratamientos se tiene un patrón similar en la definición del número de especies, en las capas superficiales la riqueza es mayor y va descendiendo con los distintos estratos del perfil.

5. CONCLUSIONES.

En este trabajo se demuestra que en un sistema de rotación agrícola ganadera, que incluye una pastura de cuatro años, al cabo de este tiempo, el efecto de las labranzas sobre el BSS desaparecen, y en todos los sistemas de laboreo la mayor proporción de semillas se acumulan en las capas superiores del suelo, asemejándose a lo que ocurren en SD.

Cuando se produce la lluvia de semillas, en estos sistemas con un intervalo de tiempo largo entre laboreos, se acumulan en las capas superiores o a lo sumo en los primeros 10 cm por el pisoteo de los animales. Esto favorece a especies anuales con gran producción de semillas y facilidad para colonizar, que originan bancos de semillas transitorios como *Digitaria sanguinalis*.

Los sistemas que implican una remoción del suelo y el enterramiento de las semillas favorecen a especies que tienen banco de semillas persistentes como *Chenopodium album* que permanecen muchos años enterradas en capas profundas.

En el análisis del BSS no se encontraron semillas de malezas difíciles de controlar con Glifosato como *Conyza bonariensis*, *Parietaria debilis*, *Commelina erecta*, *Gomphrena pulcella*, entre otras. Con respecto a *Sorghum halepense*, la cantidad de semillas no es relevante.

Se aconsejaría la rotación inmediata con cultivos de cosecha, donde el control de malezas sea más intenso, para evitar el enriquecimiento del banco, sobre todo el de la capa superficial, puesto que en ese sector también se ubican las semillas de los cultivos y las condiciones que favorecen la germinación de ellas, también favorecen la de las malas hierbas.

En este trabajo se reconoce que el BSS es el futuro de la comunidad de malezas y que las especies presente en este serán las determinantes en el próximo ciclo de cultivo. El manejo de malezas debería contemplar no solo el control químico de las mismas, sino también el manejo del pastoreo, rotaciones de cultivos y de pasturas y la posibilidad de labores mecánicas, todas estas prácticas tendientes a evitar la germinación, desarrollo y fructificación de las malezas dominantes.

6. BIBLIOGRAFÍA

- ADAMO, R. 2012 Distribución vertical de las semillas de malezas, bajo diferentes tipos de labranzas en un sistema de rotación agrícola-ganadera. Tesis de grado. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. 37 Pp.
- BALZOLA, C. 2012 Distribución vertical de las semillas de malezas, bajo diferentes tipos de labranzas en un sistema de rotación agrícola. Tesis de grado. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. 38 Pp.
- BUHLER, D. D. y M. D. K. OWEN. 1997. Emergence and survival of horsweed (*Conyza canadensis*). **Weed. Sci.** 45: 98-101.
- CARDINA, J. y D. H. SPARROW. 1996. A comparison of methods to predict weed seedling populations from the soil seedbank. *Weed Sci.* 44: 46-51.
- CARTER, M. R. y J. A. IVANY 2006 Weed seed bank composition under three long-term tillage regimes on a fine sandy loam in Atlantic Canada. *Soil Tillage Res.* 90: 29-38.
- CAVERS, P. B. y D. L. BENOIT, 1989. Seed banks in arable land **p. 313-328, En:** Leck, M. A., Parker, V. T. y Simpson, R. L. (Eds.), **Ecology of soil Seed banks.** Academic Press, NY, USA.
- FERRI, R., M. CEBEALLOS, N. VISCHI, E. HEREDIA, y A. OGGERO. 2009. Banco de semillas en un relicto de Espinal (Córdoba, Argentina). *Iheringia.* v.64, n.1, p. 93-100.
- GARCIA-TORRES, L. y C. FERNÁNDEZ-QUINTANILLA, 1991. Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas. *Ed. Mundi-Prensa.* Pp. 348.
- GHERSA, C. M. y M. A. MARTÍNEZ GHERSA. 2000. Ecological correlates of weed size and persistent in the soil under different tilling systems: implications for weed management. *Field Crop Res.* 67: 141-148.
- GOHSHEH, H. y N. AL-HAJAJ. 2005. Weed seedbank response to tillage and crop rotation in a semi-arid environment. *Soil & Tillage Research* 84: 184-191.
- GRUBER, S., A. BÜHLER, J. MORING y W. CLAUPEIN 2010 Sleepers in the soil-Vertical distribution by tillage and long-term survival of oilseed rape seeds compared with plastic pellets. *Europe. J. Agron.* 33: 81-88.
- HAWES, C., G. R. SQUIRE, P. D. HALLET, C. A. WATSON y M. YOUNG 2010 Arable plant communities as indicators of farming practice. *Agric. Ecosys. Env.* 138: 17-26.
- HOBBS, R. J. y L. F. HUENNEKE. 1992. Disturbance, diversity and invasion: implications for conservation. *Conservation Biology* 6: 324-337.
- INFOSTAT 2004 **Infostat, versión 2004.** Grupo Infostat, F. C. A. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.
- KAORU, K. y D. TILMAN 1996 Seed banks and seedling establishment on an experimental productivity gradient. *Oikos* 76: 381-391.

- LAMOUR, A. Y L. A. P. LOTZ. 2006. The important of tillage depth in relation to seedling emergent in stale seedbeds. *Ecological Modelling* 4572: 1-11
- LEWIS, J. 1973. Longevity of crop and weed seeds: Survival after 20 years. *Weed research*, v. 13, p. 179-191.
- 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. Pp 32
- LUTMAN, P. J. W., G. W. CUSSANS, K. J. WRIGHT, B. J. WILSON, G. Mc. N. WRIGHT, y H. M. LAWSON. 2002. The persistence of seeds of 16 weeds species over six years in two arable fields. *Weed Res.* 42, 231-241. .
- 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. Pp 31.
- MOHLER, C. L., J. C. FRISCH y C. E. Mc CULLOCH 2006 Vertical movement of weed surrogates by tillage implements and natural processes. *Soil & Tillage Res.* 86, 110-122.
- MOHLER, C. L. 1993. A model of the effects of tillage on emergence of weed seedlings. *Ecol. Appl.* 3: 53-73.
- MORTIMER, A. M. y J. E. HILL. 1999. **Weed species shifts in response to broad spectrum herbicides in sub-tropical and tropical.** In: Proceedings 1999 Brighton Crop Protection Conference- Weeds, Brighton, U.K. pp. 425-RADOSEVICH, S. R. y J. D. HOLT 1984. **Weed Ecology: Implications for Vegetations Management** Wiley, J. and Sons (Eds.), NY, USA. 265 pp.
- 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.
- RADOSEVICH, S., J. HOLT y C. GHERSA. 1997. **Weed Ecology: Implications for Management**, second ed. John Wiley & Sons, NY, USA. 589.
- REQUESENS, E., R. SCARAMUZZINO, E. ORFILA, M. MÉNDEZ ESCOBAR y M. GANDINI 1997 Banco de semillas en distintas posiciones topográficas en un sector agrícola del centro de la provincia de Buenos Aires. *Ecología Austral* 7:73-78.
- SALA, O.E., M. OESTERHELD, R.J.C. LEON y A. SORIANO. 1986. Grazing effects upon plant community structure in subhumid grassland of Argentina. *Vegetation* 67: 27-32.
- SALA, O.E. 1988. The effect of herbivory on vegetation structure. En plant form and vegetation structure, 317-330 pp.
- SESTER, M., C. DÜRR, H. DARMENCY y N. COLBACH. 2007. Modelling the effects of cropping systems on the seed bank dynamics and the emergent of weed beet. *Ecological Modelling* 4654: 1-12.

- 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.
- SOSNOSKIE, L. M., C. P. HERMS y J. CARDINA. 2006. Weed seedbank community composition in a 35-yr-old tillage and rotation experiment. *Weed. Sci.* 54: 263-273.
- SQUIRE, G. R., S. RODGER y G. WRIGHT. 2000. Community-scale seedbank response to less intense rotation and reduced herbicide input at three sites. *Ann. Appl. Biol.* 136: 47-57.
- VITTA, J.; D. FACCINI; L., NISENSOHN; E., PURICELLI, D., TUESCA, Y E., LEGUIZAMÓN. 1999. Las malezas en la región sojera núcleo argentina: situación actual y perspectiva. **Dow Agroscienses**. San Isidro, Argentina. 47 págs.
- VITTA, J., D. TUESCA, E. PURICELLI, L. NISENSOHN y D. FACCINI 2002 El empleo de la información ecológica en el manejo de malezas. *Ecología Austral* 12: 83:87.
- YENISH, J. P., J. D. DOLL y D. D. BUHLER. 1992. Effects of tillage on vertical distribution and viability of weed seed in soil. *Weed. Sci.* 36: 429-433.

7. ANEXO

<i>Especies</i>	Nombre vulgar	Familia	Ciclo de vida	Ciclo de Crecimiento	Formas de Dispersión
<i>Amaranthus quitensis</i>	Yuyo colorado	AMARANTÁCEAS	Anual	Primavero-estival	Atelócora
<i>Amaranthus standleyanus</i>	Yuyo colorado	AMARANTÁCEAS	Anual	Primavero-estival	Atelócora
<i>Anoda cristata</i>	Oreja de gato	MALVÁCEAS	Anual	Primavero-estival	Atelócora
<i>Bidens pilosa</i>	Amor seco	ASTERÁCEAS	Anual	Primavero-estival	Zoócora
<i>Bowlesia incana</i>	Perejilillo	APIÁCEAS	Anual	Otoño-invernal	Atelócora
<i>Brassica rapa</i>	Nabo	BRASSICÁCEAS	Anual	Otoño-invernal	Atelócora
<i>Chenopodium album</i>	Quinoa	QUENOPODIÁCEAS	Anual	Primavero-estival	Atelócora
<i>Chenopodium pumilio</i>	Paiquito	QUENOPODIÁCEAS	Anual	Primavero-estival	Atelócora
<i>Chloris retusa</i>	Pata de gallo	POÁCEAS	Perenne	Primavero-estival	Anemócora
<i>Chloris virgata</i>	Pata de gallo	POÁCEAS	Perenne	Primavero-estival	Anemócora
<i>Cynodon hirsutus</i>	Gramilla blanca	POÁCEAS	Perenne	Primavero-estival	Atelócora
<i>Descurainia argentina</i>	Altamisa colorada	BRASSICÁCEAS	Anual	Otoño-invernal	Atelócora
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Pata de Gallina	POÁCEAS	Anual	Primavero-estival	Atelócora
<i>Eleusine indica</i> ¹	Pie de gallina	POÁCEAS	Anual	Primavero-estival	Atelócora
<i>Eragrostis virescens</i>	Gramilla blanca	POÁCEAS	Anual	Primavero-estival	Atelócora
<i>Euphorbia hirta</i>	Lecheron chico	EUFORBIÁCEAS	Anual	Primavero-estival	Atelócora
<i>Hirsfeldia incana</i>	Mostacilla	BRASSICÁCEAS	Anual	Otoño-invernal	Atelócora
<i>Lamium amplexicaule</i>	Ortiga mansa	LAMIÁCEAS	Anual	Otoño-invernal	Atelócora
<i>Lepidium bonariense</i>	Mastuerzo loco	BRASSICÁCEAS	Anual	Otoño-invernal	Atelócora
<i>Malva parviflora</i>	Malva	MALVÁCEAS	Anual	Otoño-invernal	Atelócora
<i>Mollugo verticillata</i>	Mollugo	MOLUGINÁCEAS	Anual	Primavero-estival	Atelócora
<i>Oxalis conoriza</i>	Vinagrillo	OXALIDÁCEAS	Perenne	Otoño-invernal	Atelócora
<i>Polygonum</i>	Cien nudos	POLIGONÁCEAS	Anual	Otoño-	Atelócora

<i>aviculare</i>				invernal	
<i>Polygonum convolvulus</i>	Enredadera anual	POLIGONÁCEAS	Anual	Otoño-invernal	Atelócora
<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga	PORTULACÁCEAS	Anual	Primavero-estival	Atelócora
<i>Rumex crispus</i> ²	Lengua de vaca	POLIGONÁCEAS	Perenne	Otoño-invernal	Atelócora
<i>Salsola kali</i>	Cardo Ruso	QUENOPODIÁCEAS	Anual	Primavero-estival	Anemócora
<i>Setaria parviflora</i>	Baraval	POÁCEAS	Perenne	Primavero-estival	Atelócora
<i>Sorghum halepense</i>	Sorgo de alepo	POÁCEAS	Perenne	Primavero-estival	Atelócora
<i>Verbena bonariensis</i> ²	Verbena	VERBENÁCEAS	Perenne	Otoño-invernal	Atelócora
<i>Verbena litoralis</i>	Verbena	VERBENÁCEAS	Perenne	Otoño-invernal	Atelócora

¹ Especie identificada como resistente a glifosato por De la Fuente 2006, Puricelli y Faccioni 2005, Ignacio Olea, Eduardo Leguizamón.

²Especies identificadas como resistentes al glifosato por Valverde y Gressel, (2006).