



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

Trabajo Final Presentado para Optar al Grado de Ingeniero Agrónomo.

Modalidad: Proyecto

*EFECTO DE LOS SISTEMAS DE LABRANZA Y EL PASTOREO ANIMAL
SOBRE LA COMUNIDAD DE MALEZAS EN BARBECHO DE CULTIVOS
ESTIVALES.*

CRISTIAN GABRIELLI

D.N.I.: 34.289.386

DIRECTOR: ING. AGR. EDGARDO ZORZA

Río Cuarto – Córdoba

Diciembre de 2013

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final: EFECTO DE LOS SISTEMAS DE
LABRANZA Y EL PASTOREO ANIMAL SOBRE LA
COMUNIDAD DE MALEZAS EN BARBECHO DE CULTIVOS
ESTIVALES.

Director: Ing. Agr. Edgardo Zorza

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

Fecha de Presentación: ____/____/____.

Secretario Académico

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, por el amor incondicional y el apoyo que me brindaron siempre. Mi viejo, Federico, ejemplo de vida e ídolo. Mi vieja, Sandra, con sus palabras de aliento que me ayudaron a seguir siempre adelante y a mis hermanos, Leandro y Melina, compañeros de vida, por toda la fortaleza y confianza que me dan.

A mi novia, Ceci, luz de mi vida. Por estar siempre a mi lado, en las buenas y en las malas, compartiendo cada momento y ayudándome a crecer día a día.

A mis amigos, compañeros de estudio y de vida, ya que sin ellos no estaría donde estoy ahora. César y Emi, que me acompañaron en todas las locuras, risas, noches infinitas de estudio y me dieron mil anécdotas para contar. Manu, que me enseñó a estudiar, a confiar en mí y a cuestionarme todo, y Franco, por estar todos estos años conmigo, acompañándome en sentimientos, estudio y aconsejándome siempre. Grandes amigos.

A Edgardo Zorza, por la disponibilidad, paciencia y la oportunidad de realizar el trabajo final a su lado.

A todas las personas que no nombré y las que sí, simplemente gracias.

ÍNDICE DEL TEXTO

RESUMEN	IX
SUMMARY	X
1. INTRODUCCIÓN	11
1.1 Introducción y antecedentes.....	11
1.2 Hipótesis.....	13
1.3 Objetivo general.....	14
1.4 Objetivo específico.....	14
2. MATERIALES Y MÉTODOS	15
2.1 Área de estudio	15
2.2 Planteo del ensayo.....	16
2.3 Tratamientos y diseño experimental.....	16
2.4 Determinaciones realizadas.....	17
3. RESULTADOS	19
3.1 Riqueza de malezas.....	19
3.1.1 Riqueza de malezas en la Primera fecha de muestreo (02/06/11).....	21
3.1.2 Riqueza de malezas en la Segunda fecha de muestreo (25/08/11).....	21
3.1.3 Similitud florística entre las comunidades.....	22
3.2 Cobertura y Biomasa de malezas.....	22
3.2.1 Primera fecha de evaluación.....	22
3.2.2 Segunda fecha de evaluación.....	24

3.2.3 Evolución de la cobertura entre Primera y Segunda fecha.....	28
4. DISCUSIÓN.....	33
5. CONCLUSIÓN.....	36
6. BIBLIOGRAFÍA.....	37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tratamientos del ensayo.....	17
Tabla 2. Especies presentes en los tratamientos, en Primera y Segunda fecha de evaluación, en barbecho de cultivos estivales.....	19
Tabla 3. Riqueza de malezas en los diferentes tratamientos, en Primera y Segunda fecha de evaluación.....	20
Tabla 4. Riqueza de malezas en la Primera fecha de muestreo en función de los diferentes sistemas de labranza.....	21
Tabla 5. Riqueza de malezas en la Primera fecha de muestreo en función del nivel de pastoreo.....	21
Tabla 6. Riqueza malezas en la Segunda fecha de muestreo en función de los diferentes sistemas de labranza.....	21
Tabla 7. Riqueza de malezas en la Segunda fecha de muestreo en función del nivel de pastoreo.....	22
Tabla 8. Similitud florística de la comunidad de malezas en los diferentes tratamientos según índice de Sorensen.....	22
Tabla 9. Porcentaje de cobertura y biomasa total de malezas en función de los diferentes sistemas de labranza.....	22
Tabla 10. Porcentaje de cobertura y biomasa total de malezas en la Primera fecha de muestreo en función del nivel de pastoreo.....	23

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Precipitaciones mensuales históricas del período 1996-2002 y precipitaciones mensuales del año 2011.....	15
Gráfico 2. Riqueza de malezas promedio de todos los tratamientos, en Primera y Segunda fecha de evaluación.....	20
Gráfico 3. Porcentaje de cobertura de malezas en la Primera fecha de muestreo en función de los diferentes sistemas de labranza	23
Gráfico 4. Porcentaje de cobertura de malezas en la Primera fecha de muestreo, en tratamientos pastoreados y no pastoreados.....	24
Gráfico 5. Cobertura total de malezas en la Segunda fecha de muestreo en tratamientos con diferentes sistemas de labranza.	25
Gráfico 6. Biomasa total de malezas en la Segunda fecha de muestreo en tratamientos con diferentes sistemas de labranza.....	25
Gráfico 7. Porcentaje de cobertura total de malezas en la Segunda fecha de muestreo, según el nivel de pastoreo.....	26
Gráfico 8. Biomasa total de malezas en la Segunda fecha de muestro, según el nivel de pastoreo.....	26
Gráfico 9. Cobertura de <i>Descurainia argentina</i> y <i>Bowlesia incana</i> en la Segunda fecha de muestreo en funcion del sistema de labranza.....	27
Gráfico 10. Cobertura de <i>Descurainia argentina</i> y <i>Bowlesia incana</i> en la Segunda fecha de muestreo en funcion del nivel de pastoreo.....	27
Gráfico 11. Porcentaje de cobertura de malezas dominantes, en la Primera fecha de muestreo.....	28
Gráfico 12. Porcentaje de cobertura de malezas consideradas dominantes, en la Segunda fecha de muestreo.....	28
Gráfico 13. Contribución parcial de especies dominantes a la cobertura total de malezas, en la Primera fecha de muestreo, en labranza siembra directa.....	29
Gráfico 14. Contribución parcial de especies dominantes a la cobertura total de malezas, en la Segunda fecha de muestreo, en labranza siembra directa.....	29

Gráfico 15. Contribución parcial de especies dominantes a la cobertura total de malezas, en la Primera fecha de muestreo, en siembra directa+ paratill, labranza reducida y labranza convencional.....	30
Gráfico 16. Contribución parcial de especies dominantes a la cobertura total de malezas, en la Segunda fecha de muestreo, en siembra directa+ paratill, labranza reducida y labranza convencional.....	31
Gráfico 17. Evolución de la cobertura total de malezas en los diferentes sistemas de labranza, con pastoreo.....	31

RESUMEN

La acción del hombre y el pastoreo animal tienen una enorme influencia sobre las poblaciones de malezas, en forma directa, mediante la destrucción de una parte de la población o, indirecta, a través de la modificación del medio. El presente estudio, pretende analizar la influencia de los sistemas de labranza y el pastoreo animal sobre la riqueza, la cobertura y biomasa de la comunidad de malezas en barbecho de cultivos estivales. Para lo cual se realizó un ensayo a campo en la Estación Experimental “Pozo del Carril” de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto, diseñado en parcelas divididas, donde el factor principal es el sistema de labranza con cuatro niveles; siembra directa, siembra directa + para-till, labranza reducida y labranza convencional y el factor secundario el pastoreo con dos niveles; con y sin pastoreo. La evaluación de las variables consideradas se realizó en dos fechas definidas: antes y después de la realización de las respectivas labores. El sistema de labranza y el pastoreo histórico, no afectaron significativamente la riqueza, cobertura y biomasa de la comunidad de malezas de barbecho, relevada previa a la labranza de preparación de suelo. Sin embargo, se observó un cambio en la relación de dominancia, donde la cobertura de *Bowlesia incana* fue significativamente superior en siembra directa, *Descurainia argentina* en labranza convencional y ambas presentaron valores similares de cobertura en labranza reducida. El pastoreo histórico, redujo la cobertura de *B. incana* e incrementó la de *Descurainia argentina* y *Lamium amplexicaule*. Con posterioridad al laboreo del suelo, la riqueza, la cobertura y la biomasa total de malezas sufrió una disminución, proporcional al grado de disturbio realizado por cada labranza. Se observó una clara disminución de *Bowlesia incana*, *Lamium amplexicaule* y *Gamochaeta filaginea*. Tomando la posición de dominancia *Descurainia argentina*, con más del 80% de la cobertura total.

Palabras clave: Maleza, cobertura, rastrojo, pastoreo, sistemas de labranza.

SUMMARY

The human action and animal pasturage have a huge influence about weed populations, directly, through the destruction of a part of a population, or indirectly, through the environmental modification. The present study aims to analyze the influence of the tillage systems and animal pasturage about the richness, coverage and biomass of the weeds community in fallow of summer crops, for which a field assay was made in the experimental station "Poza del Carril" of the Agronomy and Veterinary Faculty of the National University of Rio Cuarto, designed on split plots, where the main factor is the tillage system with four levels; direct seeding, direct seeding + para-till, reduced tillage and conventional tillage and the secondary factor the level of pasturage, with two levels; pasturage and non-pasturage. The evaluations of the considered variables were made in two defined dates: before and after the completion of the respective tasks. The tillage system and the historic pasturage did not significantly affect the richness, coverage and biomass of the weed community of fallow, relieved before the tillage of soil preparation. However, it's been noticed a change in the dominance relation, where the coverage of *Bowlesia incana* was significantly superior in direct sowing, *Descurainia argentina* in conventional tillage and both presented similar values of coverage in reduced tillage. The historic pasturage reduced the coverage of *B.incana* and raised the one of *Descurainia argentina* y *Lamiun amplexicaule*. Beyond the tillage of the soil, the richness, coverage and the total biomass of weeds suffered a decline, proportional to the degree of disturbance made by each tillage. It has been noticed a clear decrease of *Bowlesia incana*, *Lamiun amplexicaule* and *Gamochoeta filaginea*. Taking the position of dominance *Descurainia argentina*, with plus 80% of the total coverage.

Keyword: Weed, coverage, fallow, pasturage, tillage systems.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción y antecedentes

Dado que los recursos ambientales: CO₂, agua, nutrientes y energía radiante condicionan, para un determinado genotipo, la materia seca potencial obtenible, se deben contemplar todas las medidas para lograr optimizar su disponibilidad para el cultivo, las cuales comienzan mucho antes de la siembra del mismo, es decir en el barbecho que lo antecede. El manejo adecuado de las poblaciones vegetales espontáneas, que en general comparten y compiten por el mismo nivel de recursos que el cultivo, resulta esencial para la obtención del rendimiento máximo (Rabbinge, 1993).

En la región oeste de Río Cuarto, los procesos de erosión y consiguiente degradación de los suelos, impulsó la introducción de técnicas de labranza conservacionista (Tellería, 2002), las que basan su principio en la disminución o ausencia de remoción del suelo y en mantener cobertura vegetal en superficie (Maskina *et al.*, 1993). En primer lugar se difundió la labranza vertical (Rienzi y Marelli, 1993), la que fue cediendo paso a la siembra directa.

Los diferentes sistemas de labranzas proveen a las semillas de malezas, determinados microambientes, debido a los cambios que producen en la porosidad, densidad, condiciones superficiales del suelo (Buhler, *et al.*, 1997), así como también tienen un importante efecto sobre la distribución vertical de las semillas del banco de malezas en el suelo, particularmente en los primeros 15 cm., factor crítico que gobierna la densidad de plántulas emergentes (Mohler *et al.*, 2006), lo que provocaría a largo plazo posibles modificaciones en la comunidad (Tuesca *et al.*, 1998).

La acción humana tiene una enorme influencia sobre las poblaciones de malezas. Esta acción puede ser directa, mediante la destrucción de una parte de la población o, indirecta, a través de la modificación del medio.

El arado cincel, al no llevar a cabo una labor de inversión, tiene un efecto menor sobre las malezas, siendo este efecto especialmente pobre en el caso de las especies perennes o de plantas anuales bien establecidas (García Torres y Fernández Quintanilla, 1991).

Entre los implementos de laboreo secundario, rastra de discos de doble acción, no solo es capaz de destruir las plántulas jóvenes sino que incluso puede servir para el control de plantas de considerable tamaño (García Torres y Fernández Quintanilla, 1991). Realizar la inversión de los primeros centímetros del suelo, es sumamente efectivo para reducir la

densidad de malezas y por lo tanto es un importante método preventivo cuando los agricultores desean usar métodos directos mecánicos para el control de malezas.

Cuando la labranza no provoca la inversión del suelo, las semillas de las malezas son enterradas solo en forma parcial y por lo tanto están generalmente distribuidas en la capa superior del suelo desde donde pueden fácilmente germinar y dar origen a plantas vigorosas (Froud – Williams, 1988).

La siembra directa mantiene una gran proporción de semillas del año cerca de la superficie (Ghersa y Martinez Ghersa, 2000). En este sentido, dicho sistema de labranza, favorece la población de gramíneas anuales de semilla pequeña, disminuye la población de malezas perennes, y a largo plazo puede provocar una disminución de especies latifoliadas anuales (Zorza *et al.*, 2006), excepto las Asteráceas que se diseminan por el viento (Puricelli y Tuesca, 2005).

La información disponible sobre el efecto del paratill en el suelo considera el impacto de esta herramienta sobre la porosidad, agua y nutrientes del suelo (Martino, 2007), pero resulta limitada sobre la comunidad de malezas. Evaluaciones locales, realizadas al primer año de la implementación de una labor de paratill en reemplazo de un arado de cincel no mostraron, respecto a éste, diferencias significativas en las características de emergencia de las malezas de ciclo de crecimiento primavero-estival, asociadas a los cultivos estivales (Vergonzi, 2011), pero no se cuenta con información sobre el efecto de esta labor en la comunidad de malezas otoño-invernal de barbecho.

El arado de rejas, al invertir el pan de tierra, disminuye la germinación potencial de las semillas ubicadas sobre la superficie, al mismo tiempo que ubica en la superficie las semillas enterradas en profundidad y les confiere condiciones para germinar. En general esta labranza favorece a las malezas latifoliadas de ciclo anual, particularmente aquellas que requieren un proceso de incorporación y desenterrado del suelo para romper dormición (Zanin *et al.*, 1997).

La capacidad de las malezas para persistir, es diferente según sistemas de producción, el que se constituye en un factor decisivo en la dinámica a largo plazo de las poblaciones de malezas (Guglielmini, *et al.*, 2004).

En la región centro-sur de la provincia de Córdoba, si bien se observa un avance importante de la agricultura, actualmente se mantienen algunos sistemas de producción agrícola-ganaderos, donde el cultivo de maíz cobra fundamental importancia por el aprovechamiento que el ganado bovino hace de sus rastrojos y por su beneficiosa participación en las rotaciones (Telleria, 2002)

Las diferentes técnicas de labranza y el aprovechamiento de rastrojos con ganado bovino alteran el perfil superficial de los suelos (Verri, 2002) y la cobertura vegetal, lo cual puede afectar las características de emergencia de las malezas (Hartzler *et al.*, 1999).

Damario (2005) observó que el sistema de labranza utilizado en la implantación de cultivos estivales y el pastoreo de los rastrojos de estos cultivos, modificaron algunas características de emergencia tales como el tiempo inicial, periodicidad, magnitud y el tiempo medio de emergencia de las malezas asociadas a los rastrojos.

Por otro lado, Marzocca (1993) y Woolfolk *et al.* (1975), afirmaron que la selectividad por parte del ganado sobre la comunidad de malezas, modifica la cantidad de semillas de malezas disponibles en el banco, ya que afecta su reproducción y por consiguiente el aporte de propágulos al mismo.

Estos cambios en las características de emergencia modificarían la estructura de dominancia de las diferentes comunidades (Leguizamón, 2009), lo que requeriría ajustar los programas de control, ya que el momento en que debemos realizar el mismo va a depender, en cierta medida, de las malezas presentes y de su estado de desarrollo, lo que está relacionado a las características de emergencia de la comunidad. El conocimiento de la estructura de dominancia de las comunidades de malezas, es un elemento esencial en la planificación de programas de manejo de malezas, en diferentes sistemas de producción.

En cuanto al control químico de los nuevos modelos productivos, una consecuencia negativa resultante de la mayor dependencia de este, es la sustitución de especies sensibles por otras tolerantes, todo ello en respuesta a una presión de selección ejercida por el uso repetido de herbicidas con el mismo sitio de acción (Ribas Vidal, 1997). Proceso que toma énfasis en 1995/96, cuando se introdujeron en Argentina y a nivel regional, los primeros cultivares de soja transgénicos -resistentes al herbicida glifosato. Como consecuencia, nuevas especies han cobrado importancia en los últimos años (Papa, 1997, Rodríguez, 2005)

1.2 Hipótesis

Los sistemas de labranza utilizados en la implantación de cultivos estivales y el pastoreo animal de los residuos de cosecha, modifican la comunidad de malezas asociada a los barbechos de estos cultivos.

1.3 Objetivo General

Evaluar el efecto de diferentes sistemas de labranza y del pastoreo sobre la comunidad de malezas de ciclo otoño-invierno-primaveral asociadas a barbechos de cultivos estivales.

1.4 Objetivo específico

Caracterizar la composición florística y determinar la cobertura y biomasa de la comunidad de malezas asociada a los barbechos de cultivos estivales implantados con diferentes sistemas de labranza y pastoreo animal.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Área de estudio

El presente estudio se llevó a cabo en el Campo Experimental “Pozo del Carril” de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto, ubicado en cercanías del paraje La Aguada, pedanía de San Bartolomé, Provincia de Córdoba, Argentina, a los 32° 58' Latitud Sur, 64° 40' Longitud Oeste y 550 msnm, a una distancia de 50 km. al oeste de la ciudad de Río Cuarto y a 10 Km. al este de las Sierras Comechingones.

El clima es sub-húmedo con una estación seca invernal. El régimen de precipitaciones es tipo monzónico, concentrándose el 80% de ellas en el período comprendido entre octubre y abril, el promedio anual es de 755 milímetros.

El relieve es suavemente ondulado y está formado por lomas alargadas, la pendiente presenta un gradiente que varía entre el 2 y 3 % y una longitud de 1800 m. El nivel freático es profundo y el suelo clasificado taxonómicamente como Hapludol típico correspondiendo a la Serie La Aguada, de textura franca arenosa fina.

En el periodo del año en el cual se llevo a cabo el estudio (mayo-agosto), se registraron precipitaciones medias mensuales inferiores a las precipitaciones medias mensuales históricas tomadas como promedio de la serie de datos 1996-2002.

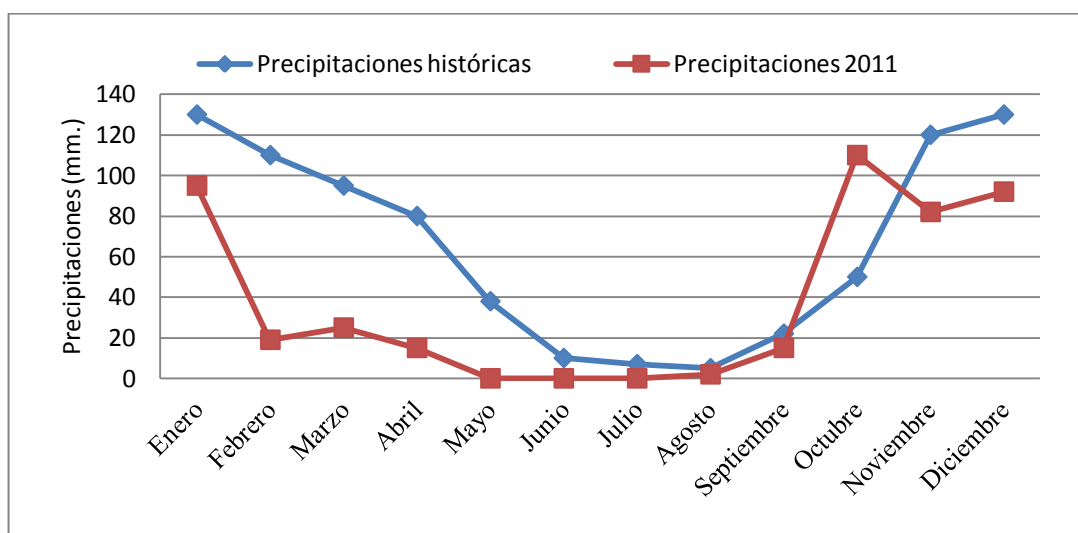


Gráfico 1. Precipitaciones mensuales históricas del período 1996-2002 y precipitaciones mensuales del año 2011.

La menor ocurrencia de precipitaciones durante el período de análisis puede explicar la menor cobertura y biomasa de malezas muestreadas, debido a una disminución en el crecimiento vegetativo.

2.2 Planteo del ensayo

Se trabajó sobre un ensayo de labranza que comenzó en el año 1995, sobre un suelo hapludol típico, inicialmente con una rotación maíz-girasol y en las últimas ocho campañas agrícolas de maíz-soja, con tres tipos de labranzas para la preparación de la cama de siembra: **Convencional** (arado de rejas + rastra de discos de tiro excéntrico), **Reducida** (arado de cincel + rastra de discos de tiro excéntrico), y **Siembra directa**.

El rastreo del cultivo de maíz, en los diferentes sistemas de labranza, históricamente fue manejado con y sin pastoreo con animales bovinos.

Históricamente el control de malezas en los barbechos se llevó a cabo, mediante labor mecánica, más repaso con herbicida no residual en los sistemas con remoción y solo con herbicidas no residuales en siembra directa. El control de malezas, posterior a la siembra y en los distintos cultivos de la rotación, se realizó con herbicidas selectivos, según cultivo y requerimiento de control.

2.3 Tratamientos y diseño experimental

Para dar cumplimiento a los objetivos planteados se utilizó un diseño experimental de parcelas divididas con 2 repeticiones, donde el factor principal es labranza, con 4 niveles y el factor secundario, pastoreo, con 2 niveles (Tabla 1).

Durante el periodo invernal del año 2011 se realizaron las siguientes intervenciones: Entre el 23/06/11 y el 01/07/11 se realizó el pastoreo con vacas de cría, con una carga global de 23 vacas/ha. El 04/07/11 se llevó a cabo el laboreo con para-till + rolo liviano a una profundidad de 26 cm., en los tratamientos Siembra directa + para-till y Labranza reducida. El 26/07/11 se realizó el laboreo con arado cincel en Labranza convencional; a una profundidad de 20 cm.

Tabla 1: Tratamientos del ensayo.

Tratamientos		
1°	Sd Np	Siembra directa — No pastoreado
2°	Sd P	Siembra directa — Pastoreado
3°	Sd + P Np	Siembra directa + Paratill — No pastoreado
4°	Sd + P P	Siembra directa + Paratill — Pastoreado
5°	Lc P	Labranza convencional — Pastoreado
6°	Lc Np	Labranza convencional — No pastoreado
7°	Lr P	Labranza reducida — Pastoreado
8°	Lr Np	Labranza reducida — No pastoreado

Siembra directa: Sistema basado en la no remoción del suelo.

Labranza reducida: Labranza vertical con Para-till, sobre un sistema con historial de remoción con arado cincel mas rastra de disco de tiro excéntrico.

Siembra directa + para-till: Labranza vertical con Para-till, sobre un sistema con historial de no remoción del suelo.

Labranza convencional: arado cincel + rastra de discos.

2.4 Determinaciones realizadas

Para caracterizar la composición florística de la comunidad de malezas, en los diferentes tratamientos, se determinó la riqueza florística; considerada como el número total de especies censadas en cada tratamiento y la similitud de las comunidades; a través del índice de Similitud de Sorensen (Mostacedo, 2000). El mismo hace uso de los datos de riqueza obtenidos en cada tratamiento y puede variar entre 0 y 1, siendo la diferencia mayor cuanto menor sea el valor del índice.

$$I.S.= 2 C / (A + B).$$

Donde A es el número de especies en el tratamiento A, B es el número de especies en el tratamiento B y C es el número de especies en común entre tratamiento A y B.

Para determinar la cobertura de la comunidad de malezas y por especie, se realizaron muestreos en el período mayo - agosto. Para lo cual se aplicó la técnica del aro de diámetro conocido (Chaila, 1986), con 5 muestras al azar de 0,25 m² por tratamiento y repetición, en las cuales se registró el porcentaje de suelo cubierto por cada especie, utilizando una escala 0 a 100 (siendo 0 sin cobertura y 100 suelo totalmente cubierto por la maleza).

La cuantificación de la biomasa aérea de malezas se realizó a través de la cosecha de la parte aérea de plantas de cada especie de maleza, en una superficie de 0,25 m² por tratamiento y repetición. Posteriormente se secaron en estufa a 100°C, hasta obtener peso constante.

Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de Varianza y la comparación de medias se realizó mediante el test DGC ($\alpha < 0.05$). Para estas evaluaciones se utilizó el Software Estadístico InfoStat (InfoStat, 2004).

3. RESULTADOS

3.1 Riqueza de malezas

Se relevaron 30 especies (Tabla 2), las cuales se distribuyen en 13 familias: 10 Asteráceas, 3 Poáceas, 4 Escrofulariáceas, 2 Apiaceas, 2 Brasicaceas, 2 Verbenáceas y 1 especie de las familias Quenopodiáceas, Ciperáceas, Geraniáceas, Lamiaceas, Onagráceas, Oxalidáceas y Campanuláceas.

Tabla 2: Especies presentes en los tratamientos, en Primera y Segunda fecha de evaluación, en barbecho de cultivos estivales

Especie	Sd P		Sd Np		Sd + P P		Sd + P Np		Lc P		Lc Np		Lr P		Lr Np	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
<i>Ammi majus</i>					X		X									
<i>Avena sativa</i>	X															
<i>Bowlesia incana</i>	X	X	X	X	X		X		X		X		X	X	X	X
<i>Bromus catharticus</i>			X													
<i>Carduus acanthoides</i>			X					X					X			
<i>Carduus thoermeri</i>	X	X		X	X			X					X	X	X	
<i>Chenopodium album</i>			X												X	
<i>Cirsium vulgare</i>	X		X				X								X	
<i>Conyza bonariensis</i>	X	X	X	X	X		X		X		X		X		X	
<i>Cyperus rotundus</i>	X								X		X		X			
<i>Descurainia argentina</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Eleusine indica</i>			X													
<i>Gamochaeta filaginea</i>	X	X	X	X	X		X		X		X		X	X	X	X
<i>Geranium dissectum</i>			X				X		X							
<i>Gnaphalium sp.</i>		X	X								X		X			
<i>Hirchsfeldia incana</i>	X										X	X	X			X
<i>Lamium amplexicaule</i>	X	X	X		X		X		X	X	X		X	X	X	
<i>Linaria texana</i>		X	X	X			X		X				X		X	X
<i>Oenothera indecora</i>	X	X	X	X	X		X		X	X	X		X		X	
<i>Oxalis conorrhiza</i>		X			X		X		X		X		X		X	
<i>Senecio pampeanus</i>			X													
<i>Sonchus oleraceus</i>	X		X	X			X						X			
<i>Taraxacum officinale</i>	X															
<i>Tragopogon dubius</i>	X															
<i>Triodanis perfoliata</i>		X		X					X		X		X		X	
<i>Verbascum virgatum</i>															X	
<i>Verbena bonariensis</i>			X						X							
<i>Verbena litoralis</i>				X			X	X					X		X	X
<i>Veronica didyma</i>	X		X												X	
<i>Veronica peregrina</i>			X		X						X					

Para cada tratamiento, 1 y 2 corresponden a primera (02/06/11) y segunda (25/08/11) fecha de evaluación respectivamente. Sd= Siembra directa; Sd + P= Siembra directa + Paratill; Lc= Labranza convencional; Lr= Labranza reducida; P= Pastoreado; Np= No pastoreado

Del total de especies relevadas, el 84% corresponde a ciclos de vida anual y solo 16% son perennes. En función del ciclo de crecimiento, el 87% de las mismas son otoño – invierno - primaveral y el 13% restante primavera - estival.

Las especies *Lamium amplexicaule*, *Bowlesia incana*, *Descurainia argentina*, *Conyza bonariensis*, *Oenothera indecora*, *Gamochaeta filaginea*, *Linaria texana* y *Carduus thoermeri* fueron relevadas en la mayoría de los tratamientos.

Al considerar la riqueza de malezas en ambas fechas de muestreo (Tabla 3), se observó una disminución estadísticamente significativa ($p= 0,0041$) de la riqueza general de los tratamientos en la segunda fecha (Gráfico 2).

Tabla 3. Riqueza de malezas en los diferentes tratamientos, en Primera y Segunda fecha de evaluación.

Tratamiento	Riqueza 1ra fecha	Riqueza 2da fecha
Siembra directa – Pastoreado	15	11
Siembra directa – No pastoreado	19	10
Siembra directa + Paratill + Pastoreado	10	1
Siembra directa + Paratill + No pastoreado	10	5
Labranza convencional – Pastoreado	12	4
Labranza convencional – No pastoreado	14	2
Labranza reducida – Pastoreado	16	5
Labranza reducida – No pastoreado	15	6

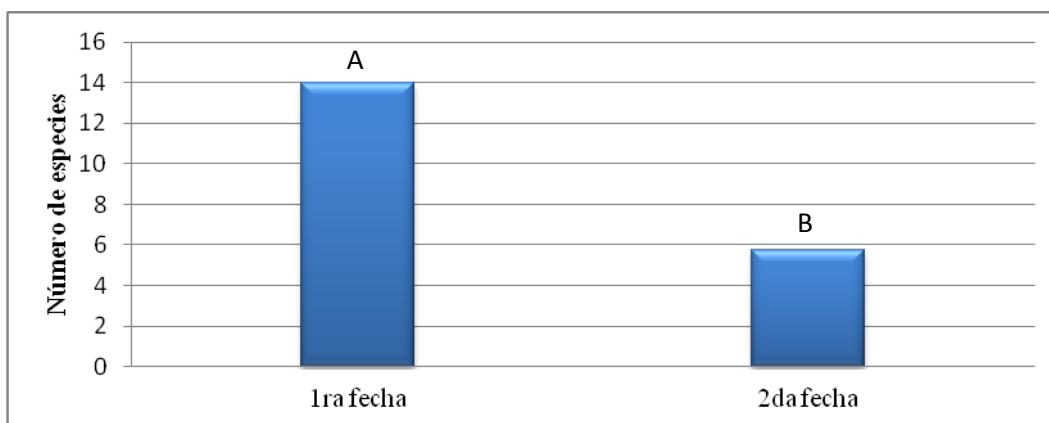


Gráfico 2. Riqueza de malezas promedio de todos los tratamientos, en Primera y Segunda fecha de evaluación.

3.1.1. Riqueza de malezas en la Primera fecha de muestreo (02/06/11)

En la primera fecha de muestreo no se observó significancia estadística de los factores **sistema de labranza** ($p= 0,0561$), y **pastoreo** ($p= 0,1836$), ni interacción entre ellos ($p=0,4671$), en la determinación de la riqueza de los tratamientos (Tablas 4 y 5).

Tabla 4. Riqueza de malezas en la Primera fecha de muestreo en función de los diferentes sistemas de labranza.

Sistema de labranza	Número de especies
Siembra directa	8,7 n s
Siembra directa + para-till	8,2 n s
Labranza convencional	10,2 n s
Labranza reducida	10,7 n s

n s: estadísticamente no significativo con 5 % de error, según test DGC.

Tabla 5. Riqueza de malezas en la Primera fecha de muestreo en función del nivel de pastoreo.

Nivel de pastoreo	Número de especies
Pastoreado	8,6 n s
No pastoreado	10,3 n s

n s: estadísticamente no significativo con 5 % de error, según test DGC.

3.1.2 Riqueza de malezas en la Segunda fecha de muestreo (25/08/11)

En la segunda fecha de muestreo no se observó significancia estadística de los factores **sistema de labranza** ($p= 0,1096$) (Tabla 6), y **pastoreo** ($p= >0,9999$) (Tabla 7) ni interacción entre ellos ($p= 0,1069$) en la determinación de la riqueza de los tratamientos. Se presentó como tendencia una mayor riqueza en el sistema de siembra directa.

Tabla 6. Riqueza de malezas en la Segunda fecha de muestreo en función de los diferentes sistemas de labranza.

Sistema de labranza	Número de especies
Siembra directa	8,00 n s
Siembra directa + paratill	2,00 n s
Labranza convencional	2,25 n s
Labranza reducida	3,75 n s

n s: estadísticamente no significativo con 5 % de error, según test DGC.

Tabla 7. Riqueza de malezas en la Segunda fecha de muestreo en función del nivel de pastoreo

Nivel de pastoreo	Número de especies
Pastoreado	5,5 n s
No pastoreado	6 n s

3.1.3 Similitud florística entre las comunidades

En general se obtuvieron valores elevados del índice de Sorensen (promedio 0,7), lo cual determina alta similitud entre las comunidades de malezas de los diferentes tratamientos.

Tabla 8. Similitud florística de la comunidad de malezas en los diferentes tratamientos según índice de Sorensen.

	Sd P	Sd Np	Sd + P P	Sd + P Np	Lc P	Lc Np	Lr P	Lr Np
Sd P	#	0.68	0.69	0.63	0.69	0.71	0.83	0.72
Sd Np	#	#	0.55	0.67	0.61	0.63	0.65	0.70
Sd + P P	#	#	#	0.67	0.75	0.77	0.79	0.79
Sd + P Np	#	#	#	#	0.67	0.62	0.58	0.65
Lc P	#	#	#	#	#	0.77	0.71	0.64
Lc Np	#	#	#	#	#	#	0.80	0.73
Lr P	#	#	#	#	#	#	#	0.75
Lr Np	#	#	#	#	#	#	#	#

3.2 Cobertura y Biomasa de malezas

3.2.1 Primera fecha de evaluación

En la serie de datos de la primera fecha, no se evidenció interacción entre los factores ($p=0,7173$). Al considerar el efecto de cada uno de ellos, el **sistema de labranza** no modificó la cobertura ($p=0,7128$) ni la biomasa total ($p=0,1209$) de malezas (Tabla 9)

Tabla 9. Porcentaje de cobertura y biomasa total de malezas en función de los diferentes sistemas de labranza.

Sistema de labranza	% Cobertura	Biomasa g/0,25 m ²
Siembra directa	78,60 n s	14,17 n s
Siembra directa + paratill	82,15 n s	8,82 n s
Labranza convencional	81,35 n s	21,38 n s
Labranza reducida	74,00 n s	14,30 n s

n s: estadísticamente no significativo con 5 % de error, según test DGC.

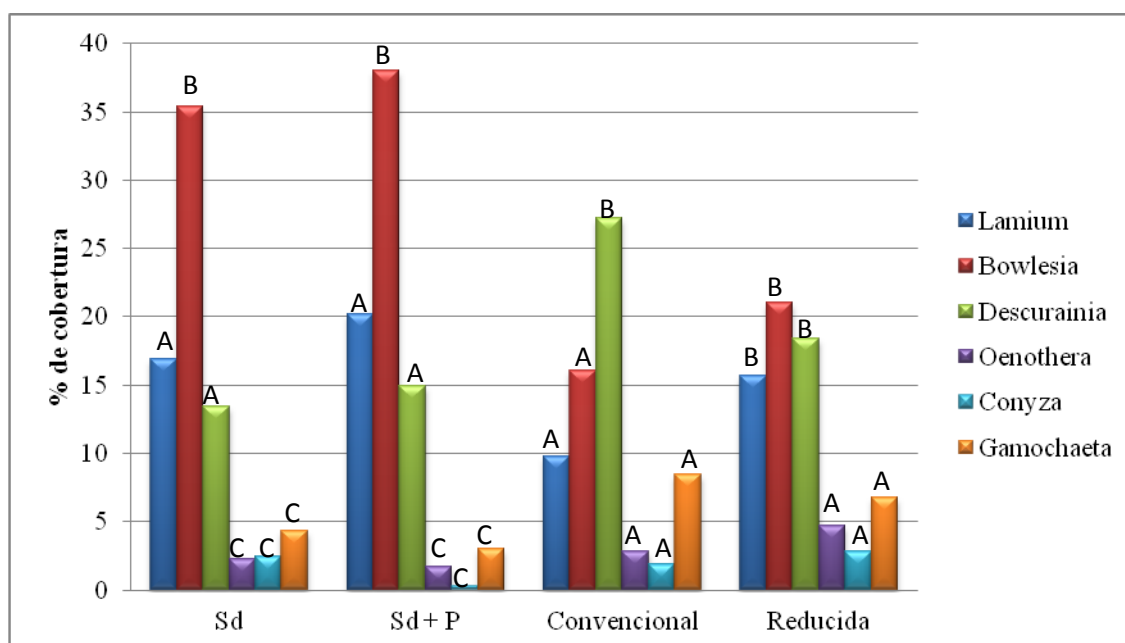
Tampoco se observó efecto significativo del factor **pastoreo** en la determinación de cobertura ($p= 0,2769$) y biomasa total de malezas para esta fecha ($p= 0,2184$) (Tabla 10).

Tabla 10. Porcentaje de cobertura y biomasa total de malezas en la Primera fecha de muestreo en función del nivel de pastoreo.

Sistema de labranza	% Cobertura	Biomasa g/0,25 m ²
Pastoreado	75,15 n s	12,26 n s
No pastoreado	82,9 n s	17,07 n s

n s: estadísticamente no significativo con 5 % de error, según test DGC.

En la comunidad de malezas se registró la dominancia de tres especies; *Bowlesia incana*, *Descurainia argentina* y *Lamium amplexicaule*, lo que cambia es la relación de dominancia entre ellas según el sistema de labranza considerado. *Bowlesia incana* fue significativamente superior en los tratamientos de siembra directa ($p= 0,0314$), *Descurainia argentina* en labranza convencional ($p= 0,0422$) y en labranza reducida las tres especies presentaron similares porcentajes de cobertura (Gráfico 3).

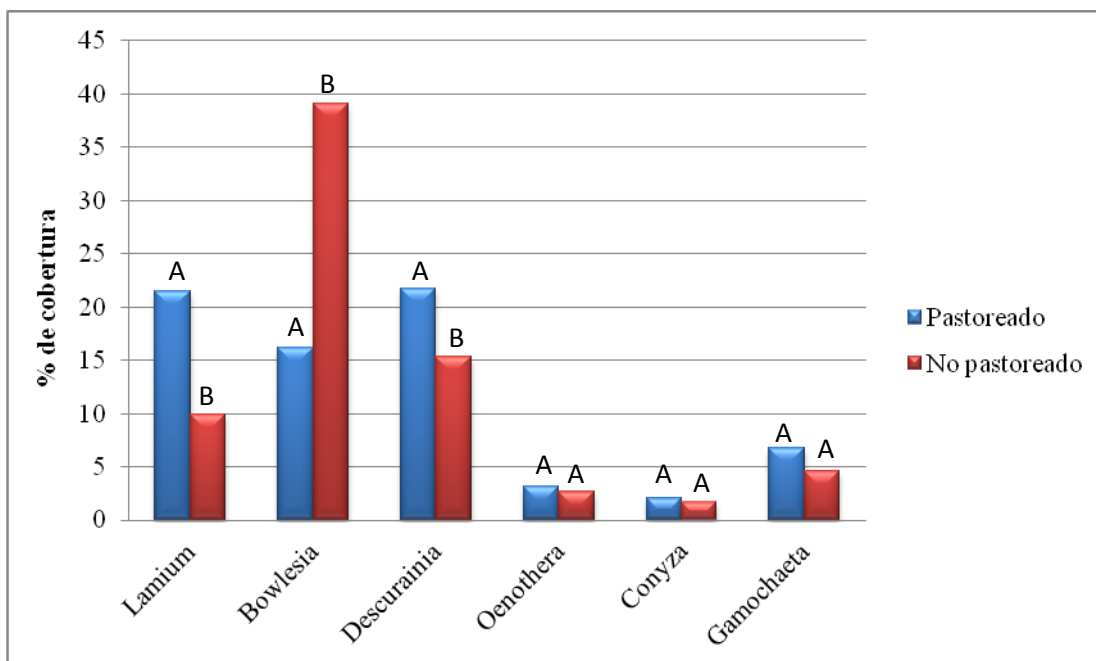


Para cada maleza, distinta letra indica diferencia significativa, con 5% de error según test DGC.

Gráfico 3. Porcentaje de cobertura de malezas en la Primera fecha de muestreo en función de los diferentes sistemas de labranza

En cuanto al efecto del pastoreo, se observó en los tratamientos históricamente pastoreados que la cobertura de *Bowlesia incana* fue significativamente menor, mientras que la de *Lamium amplexicaule* y *Descurainia argentina* fue mayor (Gráfico 4).

Las restantes especies; *Oenothera indecora*, *Conyza bonariensis* y *Gamochoeta filaginea* no fueron modificadas por este factor.



Para cada maleza, distinta letra indica diferencia significativa, con 5% de error según test DGC.

Gráfico 4. Porcentaje de cobertura de malezas en la Primera fecha de muestreo, en tratamientos pastoreados y no pastoreados.

3.2.2 Segunda fecha de evaluación

Para la serie de datos de la segunda fecha, se observó significancia estadística de los factores **sistema de labranza** en la determinación de la cobertura ($p= 0,0032$) y biomasa total de malezas ($p= 0,0431$) (Gráficos 5 y 6).

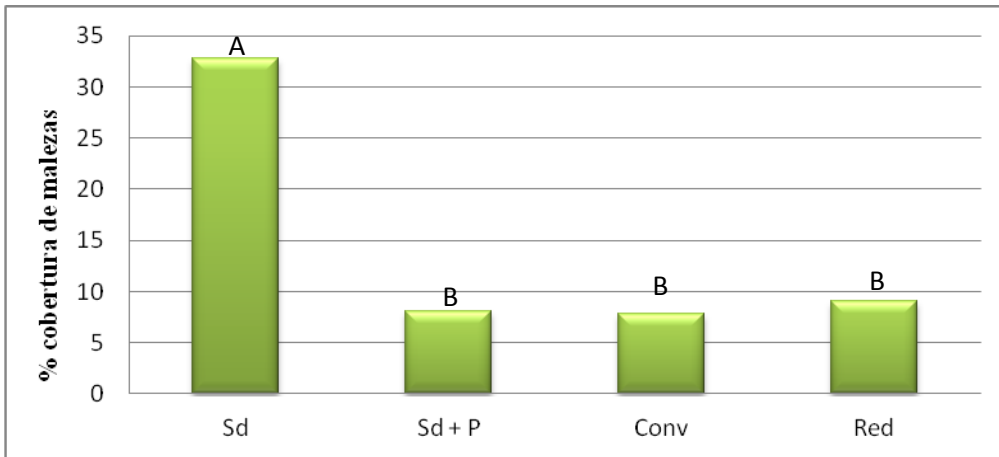


Gráfico 5. Cobertura total de malezas en la Segunda fecha de muestreo en tratamientos con diferentes sistemas de labranza.

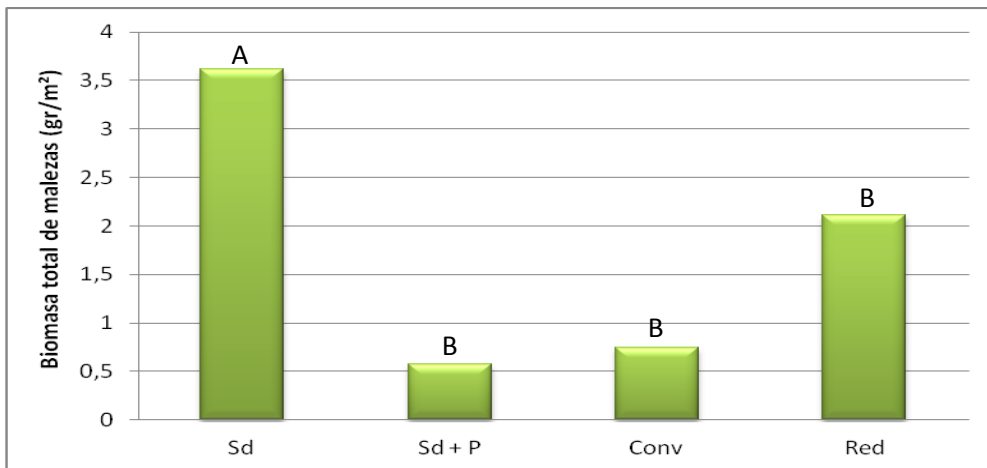


Gráfico 6. Biomasa total de malezas en la Segunda fecha de muestreo en tratamientos con diferentes sistemas de labranza.

También se evidenció significancia estadística del factor **pastoreo** en la determinación de las variables cobertura ($p= 0,0481$) y biomasa total ($p= 0,0267$) (Gráfico 7 y 8).

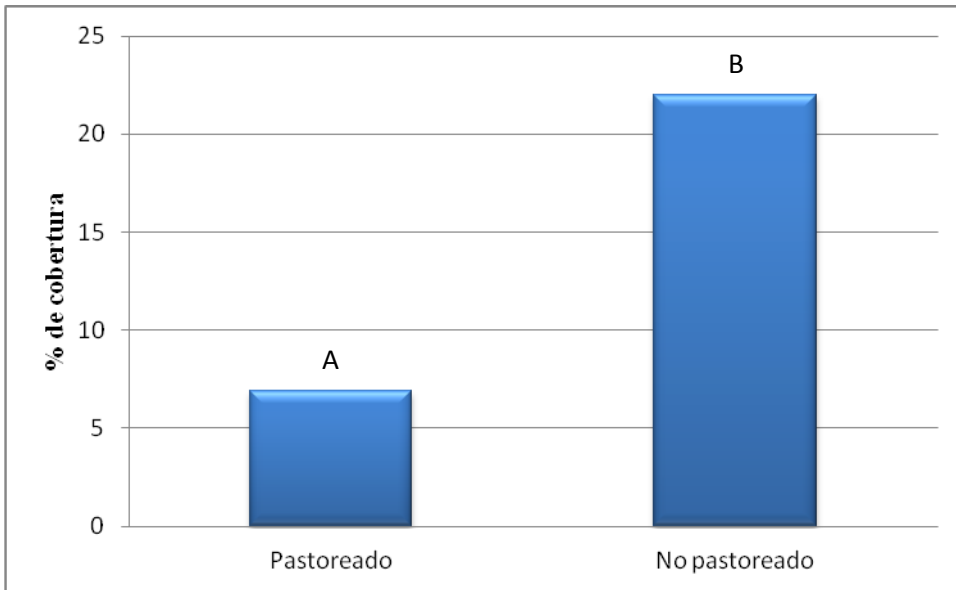


Gráfico 7. Porcentaje de cobertura total de malezas en la Segunda fecha, según el nivel de pastoreo.

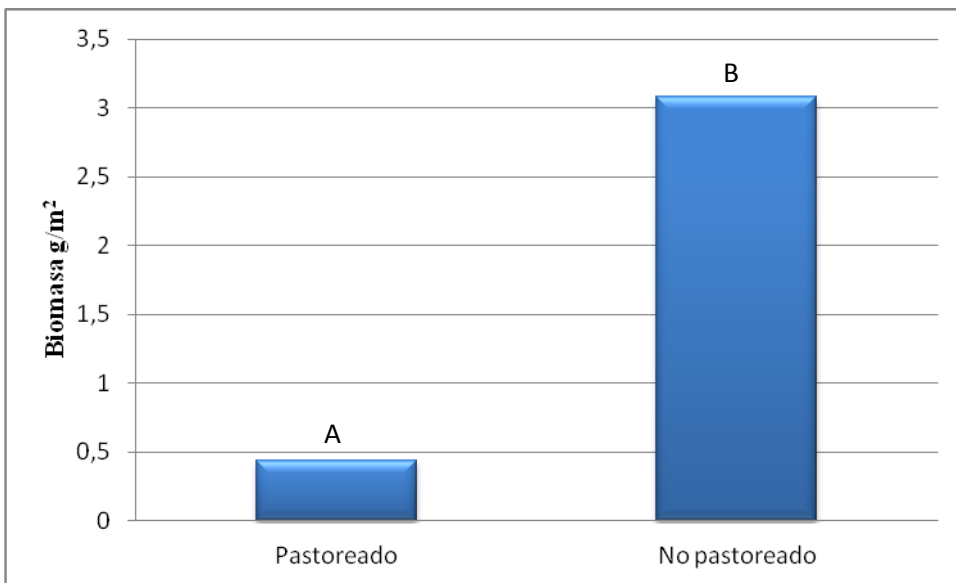
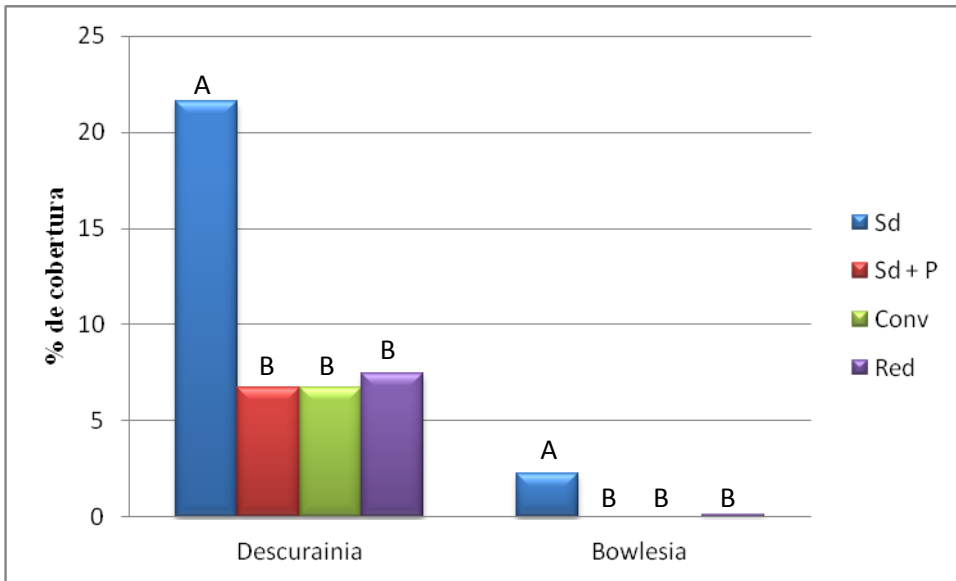


Gráfico 8. Biomasa total de malezas en la Segunda fecha, según el nivel de pastoreo.

En esta fecha de evaluación se observó que la cobertura de *Bowlesia incana*, y *Descurainia argentina* fue afectada por el sistema de labranza, siendo significativamente menor en los tratamientos con remoción del suelo; sin observar diferencias entre ellos (Gráfico 9).



Para cada maleza, distinta letra indica diferencia significativa, con 5% de error según test DGC.

Gráfico 9. Cobertura de *Descurainia argentina* y *Bowlesia incana* en la Segunda fecha de muestreo en función del sistema de labranza.

En cuanto al efecto del pastoreo sobre las especies citadas, se observó una significativa disminución de la cobertura de *Descurainia argentina* en los tratamientos pastoreados. No así de *Bowlesia incana*, donde la cobertura es prácticamente igual en los tratamientos pastoreados y no pastoreados (Gráfico 10).

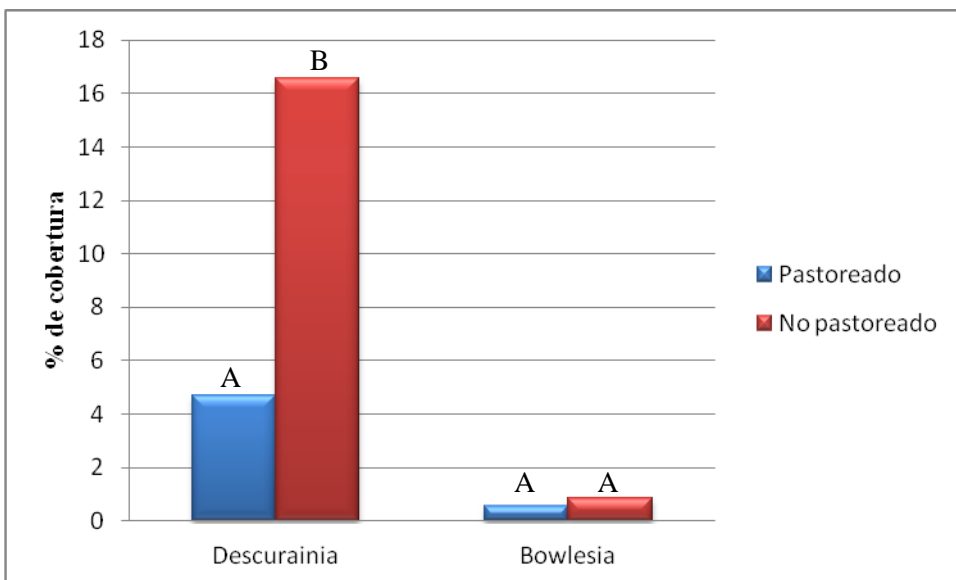


Gráfico 10. Cobertura de *Descurainia argentina* y *Bowlesia incana* en la Segunda fecha de muestreo en función del nivel de pastoreo.

3.2.3 Evolución de la cobertura entre Primera y Segunda fecha

Independientemente del sistema de labranza y pastoreo, en la primera fecha de evaluación la sumatoria de cobertura de *Bowlesia incana*, *Lamium amplexicaule*, *Descurainia argentina* y *Gamochaeta filaginea* representó más del 90% de la cobertura total de malezas (Gráfico 11).

Mientras que en la segunda fecha de evaluación se observó una clara disminución de *Bowlesia incana*, *Lamium amplexicaule* y *Gamochaeta filaginea*. Tomando la posición de dominancia *Descurainia argentina*, con más del 80% de la cobertura total (Gráfico 12).

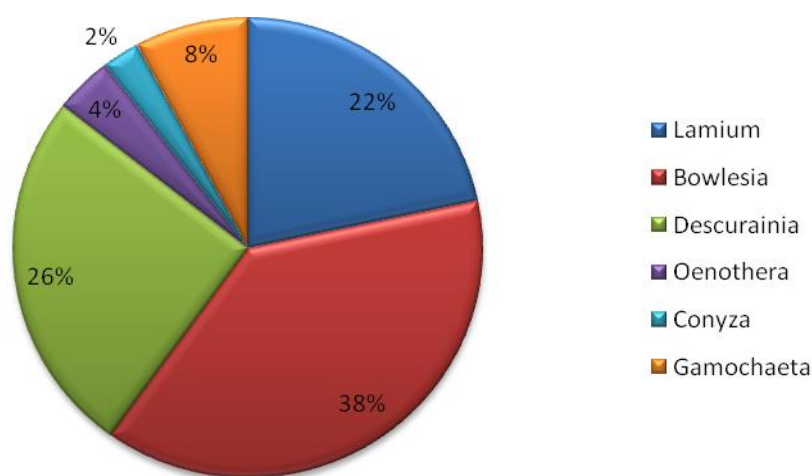


Gráfico 11. Porcentaje de cobertura de malezas dominantes, en la Primera fecha de muestreo.

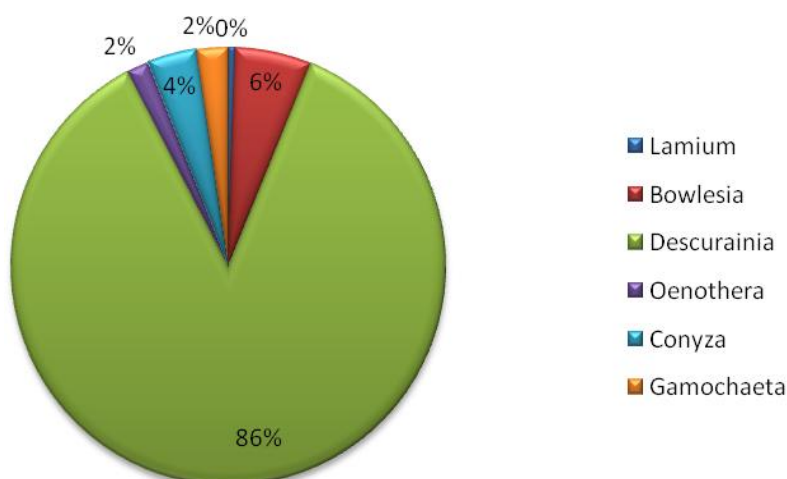


Gráfico 12. Porcentaje de cobertura de malezas dominantes, en la Segunda fecha de muestreo.

En el sistema de **siembra directa**, en la primera fecha de observación, la cobertura de *Bowlesia incana* tuvo un claro predominio sobre las restantes especies, seguida por *Lamium amplexicaule* y *Descurainia argentina* (Grafico 13).

En la segunda fecha de evaluación hubo una importante disminución en la cobertura de *Lamium amplexicaule* y *Bowlesia incana*, tomando posición de dominancia en el sistema *Descurainia argentina*, con más del 75 % de la cobertura total (Grafico 14).

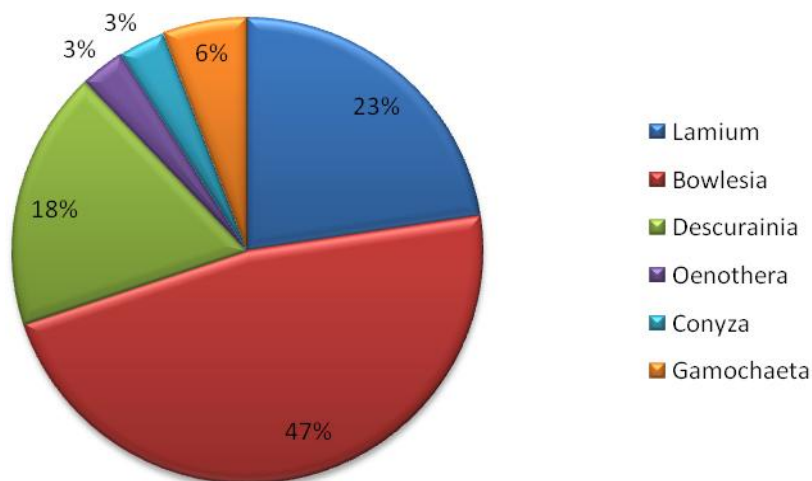


Gráfico 13. Contribución parcial de especies dominantes a la cobertura total de malezas, en la Primera fecha de muestreo, en labranza siembra directa.

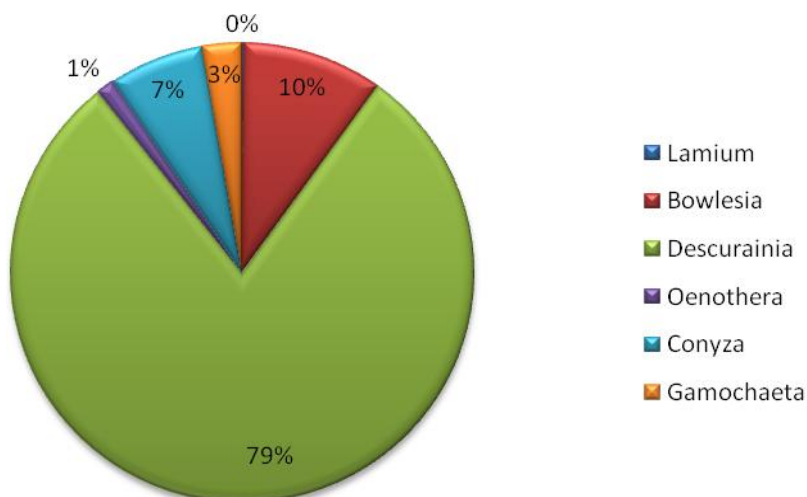


Gráfico 14. Contribución parcial de especies dominantes a la cobertura total de malezas, en la Segunda fecha de muestreo, en labranza siembra directa.

En los sistemas de labranza con remoción del suelo, en la primera fecha de observación, *Bowlesia incana* y *Descurainia argentina* representaron en conjunto más del 60 % de la cobertura total de especies dominantes, seguido por *Lamium amplexicaule* y *Gamochoaeta filaginea* (Gráfico 15).

En la segunda fecha *Descurainia argentina* se posicionó dominante representando más del 90% de la cobertura total de especies dominantes (Gráfico 16).

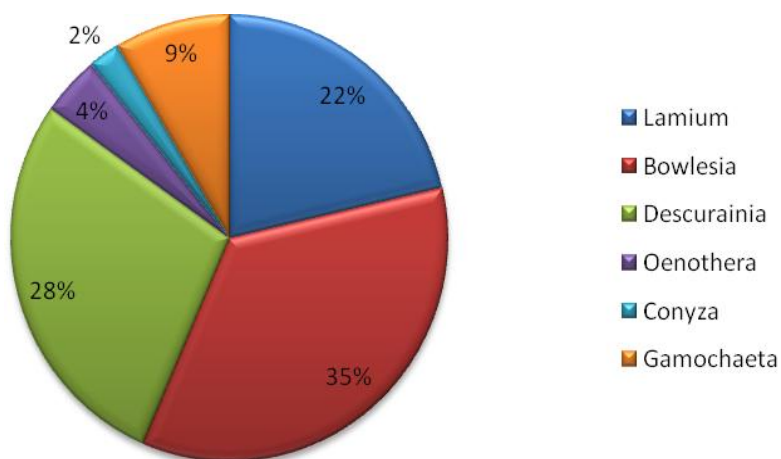


Gráfico 15. Contribución parcial de especies dominantes a la cobertura total de malezas, en la Primera fecha de muestreo, en siembra directa + paratill, labranza reducida y labranza convencional.

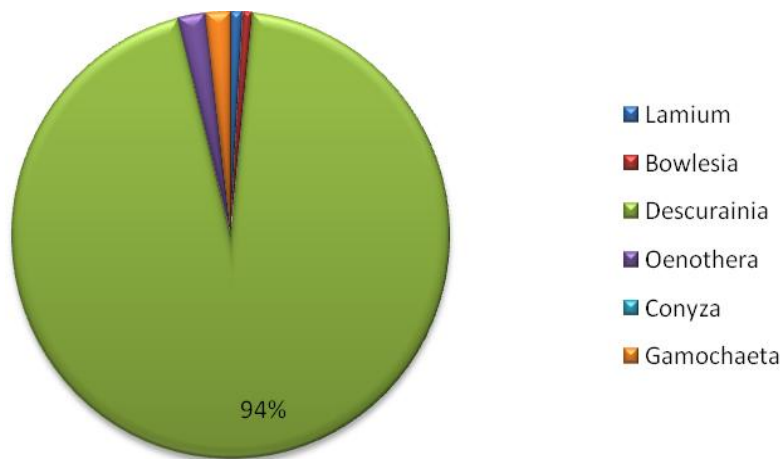


Gráfico 16. Contribución parcial de especies dominantes a la cobertura total de malezas, en la Segunda fecha de muestreo, en siembra directa + paratill, labranza reducida y labranza convencional.

Entre el 02/06 y el 01/07 se observó una disminución de la cobertura por acción del pastoreo. Entre el 01/07 y el 25/08, la caída de la misma es producto de las diferentes labranzas, siendo la misma proporcional al grado de disturbio de cada una (Gráfico 17).

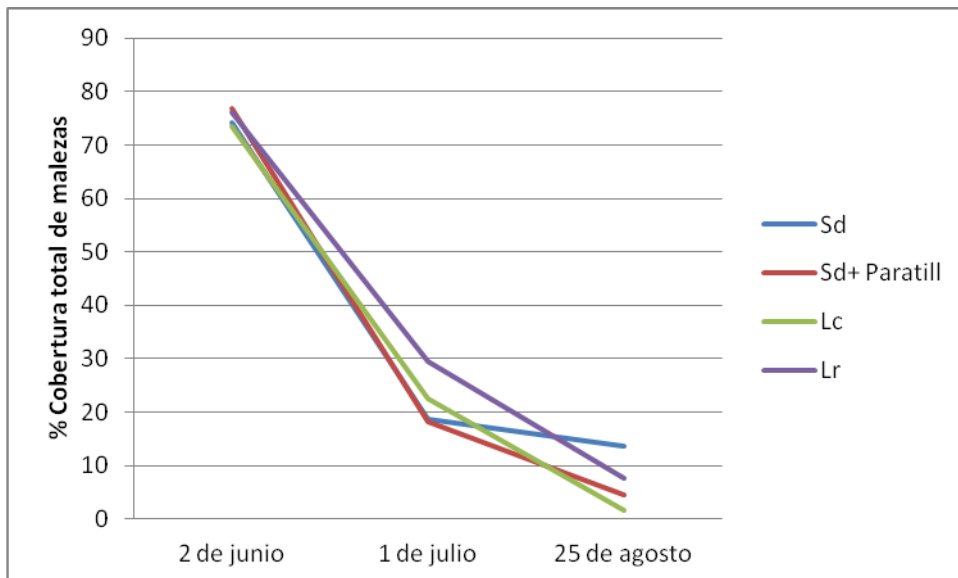


Gráfico 17. Evolución de la cobertura total de malezas en los diferentes sistemas de labranza, con pastoreo.

4. DISCUSIÓN

Las malezas otoño-invernales relevadas en el presente estudio se corresponden con especies citadas, en otros estudios, como frecuentes en las comunidades de malezas del centro sur de la provincia de Córdoba (Zorza *et al*, 1998; Rodríguez, 2005).

Tanto el sistema de labranza como el pastoreo histórico, no produjeron efecto significativo sobre la riqueza de la comunidad de malezas relevadas en el mes de junio, previo a la labranza de preparación de suelo de la siguiente campaña. Estos resultados son coincidentes con lo observado por Puricelli y Tuesca (2005), Zorza *et al*, (2006) en trabajos realizados en distintos sistemas de labranza y por Damario (2005) en ambientes con diferentes niveles de pastoreo.

En la segunda fecha de evaluación, realizada en el mes de agosto y posterior al laboreo del suelo, la riqueza florística sufrió una notable disminución, mostrando una tendencia a acentuarse de forma proporcional al grado de disturbio realizado por la labranza.

En este sentido, en labranza convencional la reducción fue del 88% de su riqueza, producto del laboreo mediante arado cincel, labor que es capaz de destruir plántulas, plantas jóvenes y plantas de considerable tamaño (García Torres y Fernández Quintanilla, 1991). En siembra directa, único sistema de labranza sin remoción de suelo, se redujo un 20% el número de especies, como consecuencia de la finalización del ciclo de vida de algunas especies (Marzocca, 1993; Cardozo, 2013).

De los dos sistemas de labranza con paratill, el mayor impacto se evidenció en siembra directa, con 66 % de reducción de la riqueza, mientras que su efecto fue menor en un suelo en el cual históricamente se realizó laboreo con arado cincel. El paratill provocó en estos sistemas de labranza un corte y descalce de raíces de las malezas, lo cual, complementado con la falta de precipitaciones invernales del año en estudio (Gráfico 1), produjo la muerte de plantas y la consecuente reducción en el número de especies.

Los tratamientos presentaron en general alta similitud florística (*Índice de sorensen promedio* = 0,7), es decir que los factores analizados tuvieron bajo impacto en la composición de especies de las comunidades. Estos resultados apoyan la hipótesis de Moore (1980), quien postula que la composición de la vegetación y del banco de semillas tiende a ser similar en comunidades frecuentemente perturbadas.

Dentro de la comunidad de malezas, no todas las especies tuvieron la misma importancia relativa. Normalmente existen tres o cuatro especies dominantes, que son las que originan la mayor parte de los daños (García Torres y Fernández Quintanilla, 1991). Si bien, las 30 especies relevadas en este estudio muestran una rica comunidad de malezas, en términos de cobertura y biomasa se observó una marcada diferencia entre las distintas especies. En este sentido, aproximadamente el 30% del total de las especies presentes fueron dominantes sobre el resto, las que se presentaron discontinuas en el tiempo y en el espacio.

La cobertura y biomasa total de malezas en la primera fecha de evaluación (02/06/11) fue similar en los diferentes sistemas de labranza. Tampoco se encontró significancia estadística entre tratamientos pastoreados y no pastoreados. Sin embargo, al analizar el efecto del pastoreo histórico sobre las especies dominantes, se encontró que la cobertura de *Bowlesia incana* fue superior en tratamientos no pastoreados, por lo que se asume que al ser esta especie apetecible para el ganado (Marzocca, 1993), es pastoreada antes de que pueda producir semillas y aportar en cantidades significativas al banco de semillas del suelo.

El sistema de labranza utilizado en la preparación de la cama de siembra y siembra de los cultivos estivales no presentó significancia estadística en la determinación de la cobertura y biomasa total de malezas, lo cual indicaría que el mismo tiene escaso impacto en la determinación de dichos parámetros. Esto en parte podría explicarse por la fecha en la cual se realizan las labores en cada sistema. Si las labranzas o la aplicación de herbicidas se efectúan tarde; a fines de invierno-inicio de primavera, las primeras cohortes de malezas otoño-invernales aportarán semillas al banco antes de la ejecución de las mismas. Estas semillas permanecerán en los primeros centímetros del suelo en siembra directa o serán incorporadas a diferentes profundidades del perfil, según labranza utilizada (Ghersa y Martínez Ghersa, 2000; Luna, 2007) y simultáneamente, semillas enterradas serán puestas en condiciones de germinación para la próxima estación (Froud – Williams, 1988; Yenish, et al 1992).

En la segunda fecha de evaluación (25/08/11), posterior al laboreo del suelo, se observó significancia estadística de los factores sistema de labranza y pastoreo. En este sentido, siembra directa mostró los mayores valores de cobertura y biomasa, ya que el tratamiento no fue sometido a ningún método de reducción de la comunidad. Hechos explicados en gran medida por los valores de cobertura y biomasa de *Bowlesia incana* y *Descurainia argentina*.

Por otro lado, al analizar el efecto del pastoreo, la cobertura y biomasa total fueron significativamente menores en tratamientos pastoreados, lo que se puede explicar por el consumo directo de las malezas (Woolfolk et al, 1975) en los diferentes años, afectando su reproducción y por consiguiente el aporte de propágulos al banco y por modificaciones en

las condiciones de la superficie del suelo (Verri, 2004), afectando los factores ambientales responsables de la germinación y establecimiento de malezas (Vitta *et al*, 1999).

Los sistemas de labranza con remoción de suelo (siembra directa+para-till, reducida y convencional), afectaron significativamente la cobertura y biomasa total de malezas, siendo menores a siembra directa, sin evidenciar diferencias estadísticas entre ellos.

Las especies presentes no respondieron de la misma manera a los disturbios generados por la labor de cada sistema. En siembra directa la cobertura de *Bowlesia incana* y *Lamium amplexicaule* representó el 60 % de la cobertura total a fines de mayo-principio de junio y menos del 10% a la salida del invierno, coincidiendo con lo observado por Cardozo (2013). En este sistema la disminución es atribuible a la finalización del ciclo de vida de estas especies, lo que pudo ser favorecido por la mayor susceptibilidad de las mismas a la falta de agua del período invernal (Gráfico 1), agravada por la competencia de *Descurainia argentina*, especie que se torna totalmente dominante, en la segunda fecha de evaluación, con capacidad de producir una importante cobertura y biomasa a fines de invierno-principio de primavera, demostrando que su ciclo concluye más tarde que las restantes especies consideradas.

La tendencia general, observada en siembra directa, se acentúa en los sistemas intervenidos con labranzas que incluyen remoción del suelo, agregando el efecto de la labor al propio ciclo de vida de cada maleza, potenciando la disminución en la cobertura de las especies más sensibles. A tal efecto, la cobertura de *Bowlesia incana*, *Lamium amplexicaule*, *Gamochaeta filaginea*, *Oenothera indecora* y *Conyza bonariensis* representaron menos del 10% de la cobertura total de malezas en este sistema.

Sin embargo *Descurainia argentina* no fue afectada de igual manera por la labranza, probablemente posea un sistema radical más profundo que permitió la sobrevivencia de algunas plantas con posterioridad a la labor.

En general, y coincidiendo con Leguizamón (2009), en el presente estudio se observó un cambio en la estructura de dominancia en términos de cobertura y biomasa a lo largo del barbecho: en la primera etapa, anterior a la aplicación de métodos de reducción de comunidades de malezas, dominó *Lamium amplexicaule* y *Bowlesia incana* y en la segunda etapa, post-labranzas, la especie dominante fue *Descurainia argentina*.

5. CONCLUSIONES

En función de los resultados obtenidos, se puede concluir que:

- El sistema de labranza utilizado en la implantación de cultivos estivales y el pastoreo histórico de los rastrojos del cultivo de maíz, no afecta significativamente a la riqueza, cobertura y biomasa de la comunidad de malezas de barbecho, relevada previa a la labranza de preparación de suelo y al pastoreo.
- El pastoreo histórico reduce la cobertura de *Bowlesia incana*, e incrementa la de *Descurainia argentina* y *Lamium amplexicaule*.
- Con posterioridad al laboreo del suelo, la riqueza, la cobertura y la biomasa total de malezas disminuye en forma proporcional al grado de disturbio realizado por cada labranza.
- Las especies presentes no respondieron de la misma manera a los disturbios generados por la labor de cada sistema.
- Se observó un cambio en la estructura de dominancia.

6. BIBLIOGRAFÍA

BUHLER, D. D., R. G., HARTZLER, Y F. FORCELLA. 1997. Implications of weed seed dynamics to weed management. *Weed Sci.* 45: 61-66.

CARDOZO, C. 2013. Efecto de los sistemas de labranza y la fertilización sobre la comunidad de malezas en barbecho de cultivos estivales. Trabajo final de graduación para optar al grado de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía y Veterinaria UNRC.

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

DAMARIO, P 2005. Efecto de las labranzas y el pastoreo sobre malezas asociadas a rastros de cultivos estivales. Trabajo final de graduación para optar al grado de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía y Veterinaria UNRC.

FROUD-WILLIAMS, R.J. 1988. Changes in weed flora with different tillage and agronomic management systems. In *Weed Management in Agro-ecosystems: Ecological Approaches*, eds. Altieri, M.A. & Liebman, M., 213-236p, CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.

GARCIA TORRES, L., FERNANDEZ QUINTANILLA, C., 1991. Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas. Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas. Ediciones Mundi – Renza - Madrid. 348p

GHERSA, C. M. Y M. A. MARTINEZ GHERSA. 2000. Ecological correlates of weed size and persistence in the soil under different tilling systems: implications for weed management. *Field Crop Res.* 67: 141-148.

GUGLIELMINI, A.C., BATLLA D. y R.L. BENECH ARNOLD 2004. Bases para el control y manejo de malezas. En: Producción de Granos. Bases funcionales para su manejo.

HARTZLER, R.G., D.D. BUHLER Y D.E. STOLTENBERG. 1999. Emergence characteristics of four annualweed species. *Weed Science*, 47:578-584

INFOSTAT. 2004 versión 1.1. Grupo InfoStat. FCA. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

LEGUIZAMÓN, E. S. 2009. Las malezas del barbecho. *Revista Agromensajes de la Facultad. Facultad de Ciencias Agrarias. UNR. Publicación n° 27.*

LUNA, A. 2007. Distribución vertical del banco de semillas de malezas del suelo con diferentes profundidades de laboreo. Trabajo final de graduación para optar al grado de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía y Veterinaria UNRC.

MARTINO, D., 2007. Aflojamiento mecánico del suelo. *E-Campo*. 18: 16-17.

MARZOCCA, A. 1993. Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal. Proyecto de manejo Forestal Sostenible (BOLFOR)- Malezas. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires. Argentina.

MASKINA, N.;POWER, J.; DORAN, J. AND WILHEN, W. 1993. Residual effects of no-till crop residues on corn yield and nitrogen uptake. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 6(57): 1555-

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.

MOORE, PD. 1980. Soil seed banks. *Nature* 284: 123-124.

MOSTACEDO, B. 2000. Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal.

PAPA, J.C. (1997) Resistencia de las malezas a los herbicidas. Jornada de intercambio técnico de soja. Setiembre de 1997. AAPRESID.

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*. XXII (2): 69 – 78.

RABBINGE, R., 1993. The ecological background of food production. In: *Crop Protection and Sustainable Agriculture*. Ciba Foundation Symposium 177. John Wiley and Sons, Chichester, UK. p. 2-29

RIBAS VIDAL, A. 1997. Herbicidas: mecanismos de acción e resistencia de plantas. Editor Ribas Vidal. Porto Alegre, Brasil. Imprensa: Gráfica Pallotti. 165 p.

RIENZI, E. Y H. MARELLI. 1993. Proyecto de Planificación Conservacionista. INTA. E.E.A. Marcos Juárez. Información para Extensión N°3.

RODRÍGUEZ, N. 2005. Detección de especies de malezas de difícil control (tolerantes o resistentes) en los sistemas de producción. EEA Anguil, INTA.

TELLERIA, G. 2002. El papel del maíz en los planteos de producción del sur de Córdoba. Guía Dekalb del cultivo de Maíz. Argentina.

TUESCA, H.D; E.C. PURICELLI AND J.C. PAPA 1998. A long Te-Term study of weed flora shifts under different tillage systems in Argentina. En Seminario Internacional: Dinámica de malezas en siembra directa. Inta-Procisur. Río Cuarto. Argentina: 22p.

VERGONZI, M. 2011. Dinámica de malezas en cultivo de maíz bajo diferentes condiciones de fertilidad y laboreo. Trabajo Final de grado para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía y Veterinaria. UNRC. 25p.

VERRI, L. J. 2002. Efecto del uso y del manejo sobre la materia orgánica total y sus fracciones en un Hapludol típico. Trabajo Final Carrera de Ingeniería Agronómica, Facultad de Agronomía y Veterinaria,UNRC.

VERRI, L. J. 2004. La materia orgánica como indicadora de la calidad química y física de un Hapludol típico con distintos manejos. FAV. UNRC.

VITTA, J., D. FACCINI, L., NISENSOHN, E., PURICELLI, D. TUESCA Y LEGUIZAMÓN E. 1999. Las malezas en la región sojera núcleo Argentina: situación actual y perspectivas. Cátedra de Malezas. Fac. Cs. Agrarias. UNR.

WOOLFOLK, J., SEARS, P.D., WORK, S. H. 1975. Manejo de Pasturas. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires. Argentina.

YENISH, J. P., DOLL, J. D. and BUHLER, D. D. 1992. Effects of tillage on vertical distribution and viability of weed seed in soil. Weed. Sci. 36: 429-433.

ZANIN, G., OTTO, S., RIELLO, L. & BORIN, M. 1997. Ecological interpretation of weed flora dynamics under different tillage Systems. Agriculture Ecosystems & Environment 66:17-188.

ZORZA, E.; DAITA, F.; BIANCO, C. y SAYAGO, F. 1998. Comportamiento de la población de malezas en la secuencia Maíz-Girasol-Maíz, bajo diferentes sistemas de labranza en el departamento Río Cuarto. Seminario Internacional - Dinámica de poblaciones de malezas en Siembra Directa. INTA-PROCISUR. Río Cuarto. Córdoba- Argentina. Pag.:1-7.

ZORZA, E., DAITA, F Y TREU, M. 2006. Incidencia de la rotación de cultivos y del sistema de labranza en el control de malezas en maíz. XII Jornadas Fitosanitarias Argentinas. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Catamarca. Resúmenes: 515.