

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

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

**DINÁMICA DE EMERGENCIA DE MALEZAS EN UNA PRADERA BASE
MEDICAGO SATIVA CONDUcida EN DISTINTOS SISTEMAS DE LABRANZA**

**Alumno: Sansot, Diego.
DNI: 29.318.754**

Director: Ing. Agr. Zorza, Edgardo

Co-Director: Ing. Agr. M. Sc. Núñez, César Omar

**Río Cuarto-Córdoba
Diciembre, 2013.**

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

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final: DINÁMICA DE EMERGENCIA DE MALEZAS EN UNA PRADERA BASE *MEDICAGO SATIVA* CONDUCTA EN DISTINTOS SISTEMAS DE LABRANZA.

Autor: Sansot, Diego

DNI: 29.318.754

Director: Zorza, Edgardo

Co-Director: Núñez, César

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

Fecha de Presentación: ____/____/____.

Aprobado por Secretaría Académica: ____/____/____.

Secretario Académico

AGRADECIMIENTOS

A los que confiaron y me enseñaron que lo que cuesta vale. A los que colaboraron para que el sueño de terminar esta carrera, se realizara con éxito. A mis amigos de la vida.

ÍNDICE GENERAL

	Página
Certificado de Aprobación	I
Agradecimientos.....	II
Índice.....	III
Resumen.....	V
Summary.....	VI
Introducción y Antecedentes.....	1
Hipótesis.....	2
Objetivos.....	3
Materiales y métodos.....	4
Resultados	9
Discusión.....	18
Conclusiones.....	20
Bibliografía.....	21

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Temperatura media mensual del año 2008 y de la serie 1994-2003. Establecimiento "Pozo del Carril".....	5
Figura 2. Precipitación del año 2008 y de la serie 1994-2003. Establecimiento "Pozo del Carril"	5
Figura 3. Análisis de conglomerados para los diferentes sist. de labranza, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.....	11
Figura 4. Periodicidad de emergencia (PE) de la comunidad de malezas en los diferentes sist. de labranza.....	12
Figura 5. Periodicidad de emergencia de malezas en Siembra Directa.....	13

Figura 6. Periodicidad de emergencia de malezas en Labranza Reducida.....	13
Figura 7. Periodicidad de emergencia de malezas en Labranza Convencional.....	14
Figura 8. Tiempo medio de emergencia de las tres especies de malezas más abundantes	14
Figura 9. Magnitud total de emergencia de malezas en cada sist. de labranza.....	15
Figura 10. Magnitud de emergencia de las tres especies de malezas más abundantes según sist. de labranza.....	16
Figura 11. Magnitud de emergencia de <i>Bromus Catharticus</i> según sist. de labranza...	16
Figura 12. Magnitud de brotes de <i>Cynodon dactylon</i> según sist. de labranza.....	17
Figura 13: Magnitud de emergencia de <i>Lamium amplexicaule</i> según sist. de labranza...	17

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Descripción de los sist. de labranza.....	6
Cuadro 2. Características de las especies vegetales censadas.....	9
Cuadro 3. Riqueza, equidad, índice de diversidad de Shannon-Weaver correspondiente al mes de abril en los diferentes sist. de labranza.....	10
Cuadro 4. Riqueza, equidad, índice de diversidad de Shannon-Weaver correspondiente al mes de junio en los diferentes sist. de labranza.....	10
Cuadro 5. Riqueza, equidad, índice de diversidad de Shannon-Weaver correspondiente al mes de julio en los diferentes sist. de labranza.....	10
Cuadro 6. Riqueza, equidad, índice de diversidad de Shannon-Weaver correspondiente al mes de septiembre en los diferentes sist. de labranza.....	10
Cuadro 7. Riqueza, equidad, índice de diversidad de Shannon-Weaver correspondiente al mes de octubre en los diferentes sist. de labranza.....	11
Cuadro 8. Riqueza, equidad, índice de diversidad de Shannon-Weaver para cada uno de los sist. de labranza en el total de muestreos realizados...	11

RESUMEN

El conocimiento de la composición florística de la comunidad de malezas y de la dinámica de emergencia de la misma se constituye en una herramienta para manejar los agroecosistemas de una manera más sustentable y mejorar determinadas prácticas de manejo de los cultivos. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar la composición florística y la dinámica de emergencia de la comunidad de malezas, en el período marzo-octubre del segundo año de vida de una pradera polifítica base alfalfa implantada con diferentes sistemas de labranza. El estudio se realizó en el Establecimiento "Pozo del Carril" de la Facultad de Agronomía y Veterinaria. – Universidad Nacional de Río Cuarto. Se utilizó un diseño en bloques al azar con tres tratamientos y dos repeticiones. Los tratamientos fueron: Siembra directa, Labranza Reducida y Labranza Convencional. Para caracterizar la composición florística de la comunidad de malezas se determinó la Riqueza, Diversidad específica, Equidad y Similitud florística. Para caracterizar la dinámica de emergencia de plántulas se utilizaron los parámetros Periodicidad de emergencia, Magnitud de emergencia y Tiempo medio de emergencia. Los valores de Riqueza y el Índice de diversidad fueron bajos, sin mostrar diferencias significativas entre tratamientos. La periodicidad de emergencia fue similar entre tratamientos, con un periodo de mayor emergencia entre abril y julio. El Tiempo medio de emergencia varió según especie y tratamiento. Los distintos sistemas de labranzas produjeron un cambio en la Magnitud de emergencia de las especies más abundantes, *B. Catharticus*, *L. Amplexicaule* y *C. Dactylon*, pero no generaron diferencias significativas en la Magnitud de emergencia de la comunidad.

Palabras claves: Emergencia, malezas, sistemas de labranza, diversidad.

SUMMARY

The knowledge of the emergency dynamics of plants and the florist composition of the community of weeds, will offer tools to improve the Agricultural Systems in a more sustainable way and improve certain methods of culture handling. The aim of this work was to distinguish the floristic composition and the dynamic of weed emergency in a field with alfalfa during the period between March and October of the second year of production by means of different farming systems. The study area is situated in "Pozo del Carril" which belongs to Agronomy and Veterinary Faculty- National University Rio Cuarto. A design of block was used at random with three treatments and two repetitions. The treatments were: Direct Sowing, Reduced Farming and Conventional farming. To distinguish the florist composition of the weed community, parameters such as Richness, Specific Diversity, Equity and Similarity were used. To distinguish the emergency of plants, parameters such as Emergency periodicity, Emergency Magnitude and Emergency average time were used. The richness and specific diversity vales were low not showing statistical difference between treatments. The emergency periodicity was similar between treatments, with a high period emergency between April and July. The emergency average time was variable according to species and treatment. The different farming systems produce a change on emergency magnitude of the most abundant species, like *B. Catharticus*, *L. Amplexicaule* and *C. Dactylon*, but they did not generated any difference on emergency magnitude of the community.

Key words: emergency, weeds, farming systems, diversity.

I. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El objetivo principal de las pasturas es la producción de forraje, pero no menos importante es la función que cumplen en la recuperación y mantenimiento de la fertilidad nitrogenada y como restauradoras de la estructura de los suelos (Rodríguez *et al.*, 2002).

La rotación pastura-cultivo es el elemento que puede motorizar la búsqueda de distintos modelos de agricultura alternativa. Viglizzo (1995) sostiene que la alfalfa por ser base de muchas asociaciones con gramíneas en pasturas polifíticas, tendrá un rol clave en la agricultura en los próximos años.

Las malezas invasoras en las pasturas, reducen la cantidad y calidad del forraje e incrementan los costos de manejo asociados con la aplicación de herbicidas y renovación de la pastura (Di Tomasso, 2000; Tracy *et al.*, 2004).

Las malezas en las pasturas pueden dividirse en dos grandes grupos: las que invaden durante la implantación de la pastura y las que afectan el cultivo una vez implantado (Rainero *et al.*, 2005). Por otro lado, el mantenimiento de la diversidad en las pasturas puede ayudar a mejorar el rendimiento o la calidad e incrementar la sustentabilidad del agroecosistema (Tracy *et al.*, 2004).

La emergencia de plántulas es probablemente el evento fenológico más importante que influencia el éxito de una población o comunidad ya sea de un cultivo o de una maleza. La emergencia representa el punto en el tiempo en el cual la plántula comienza a independizarse de las reservas no renovables de la semilla, originalmente producidas por la planta madre, y alcanzará la independencia cuando se vuelva fotosintéticamente autótrofa (Forcella *et al.*, 2000).

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

las variaciones en magnitud y tiempo de emergencia de las malezas (León y Owen, 2004).

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

Las labranzas modifican la distribución de semillas de las malezas en el suelo. Yenish et al. (1992) observaron que en sistemas de siembra directa un 60% de las semillas se encontraban en los primeros centímetros del suelo, con labranza vertical un 30% y con arado de reja la distribución de las semillas en el perfil era homogénea.

Es importante destacar que los pastoreos fugaces e intensivos pueden contribuir eficazmente al mantenimiento de la pastura libre de malezas (Méndez y Papa., 2001).

Los patrones de germinación de las malezas generalmente resultan en cohortes de plántulas emergentes en un período de tiempo bajo la influencia de las condiciones del tiempo, el tipo de suelo y las prácticas de cultivo (Vleeshouwers, 1997). El momento de emergencia difiere de un año a otro y varía de acuerdo a los requerimientos ecológicos de las especies. El oportunismo de la emergencia a menudo determinará si la planta competirá exitosamente con sus vecinos, si será consumida por los herbívoros, infectada con enfermedades y por último si florecerá y fructificará.

El conocimiento de la composición florística de la comunidad de malezas y de la dinámica de emergencia de la misma, es una herramienta que tiende a sustentar un mejor manejo y aprovechamiento de las pasturas polifíticas base alfalfa.

I.1. Hipótesis

Los distintos sistemas de labranza utilizados en la implantación de una pastura influyen en la composición cualitativa y cuantitativa de la comunidad de malezas del segundo año de vida de la pastura y en la dinámica de su emergencia.

I.2. Objetivos

I.2.1. Objetivo general

Caracterizar la composición florística y la dinámica de emergencia de la comunidad de malezas, en el período marzo-octubre del segundo año de vida de una pradera polifítica base alfalfa implantada con diferentes sistemas de labranzas.

I.2.2. Objetivos específicos

Determinar riqueza, diversidad específica, equidad, similitud florística, periodicidad, tiempo medio y magnitud de emergencia de la comunidad de malezas en los diferentes sistemas de labranza.

II. MATERIALES Y METODOS

II.1. Área de Estudio

El área de estudio está localizada en el Establecimiento "Pozo del Carril", campo experimental de la Facultad de Agronomía y Veterinaria. – Universidad Nacional de Río Cuarto cercano al paraje La Aguada, ubicado a 30 km al oeste de la ciudad de Río Cuarto.

Se trabajó en una pradera polifítica base alfalfa, implantada en marzo de 2007 sobre un ensayo de sistemas de labranza en rotación agrícola-ganadera, iniciado en la campaña 1995/96, con una rotación agrícola de cuatro años (1995/99) de maíz-girasol, posteriormente tres años de cultivo de alfalfa en mezcla con gramíneas forrajeras (1999/02) y en el período 2003/06 una rotación agrícola de maíz-soja, conducida en tres sistemas de labranza:

- ✓ **Siembra directa (SD):** remoción sólo por el sistema de siembra con aplicación de glifosato en presiembra.
- ✓ **Labranza reducida (LR):** vertical en base a cincel y rastra de discos de tiro excéntrico y aplicación de glifosato en presiembra.
- ✓ **Labranza convencional (LC):** en base a arado de rejas más rastra de discos de tiro excéntrico.

El control de malezas en el barbecho de los cultivos estivales se realizó, únicamente con herbicidas (glifosato+2,4D) en SD, mediante labor mecánica (arado cincel y rastra de discos de tiro excéntrico), más repaso con herbicida no residual (glifosato+2,4D) en LR y mediante labor mecánica (arado de rejas y rastra de discos de tiro excéntrico) en LC.

El control posterior a la siembra de los distintos cultivos de la rotación agrícola, se realizó con herbicidas selectivos, según cultivo y requerimiento de control.

La pastura, en su primer año de vida, fue sometida a un corte de limpieza y posterior aprovechamiento mediante pastoreo directo por animales bovinos, manejo que se continuó en el segundo año de vida.

II.2. Temperatura y precipitación

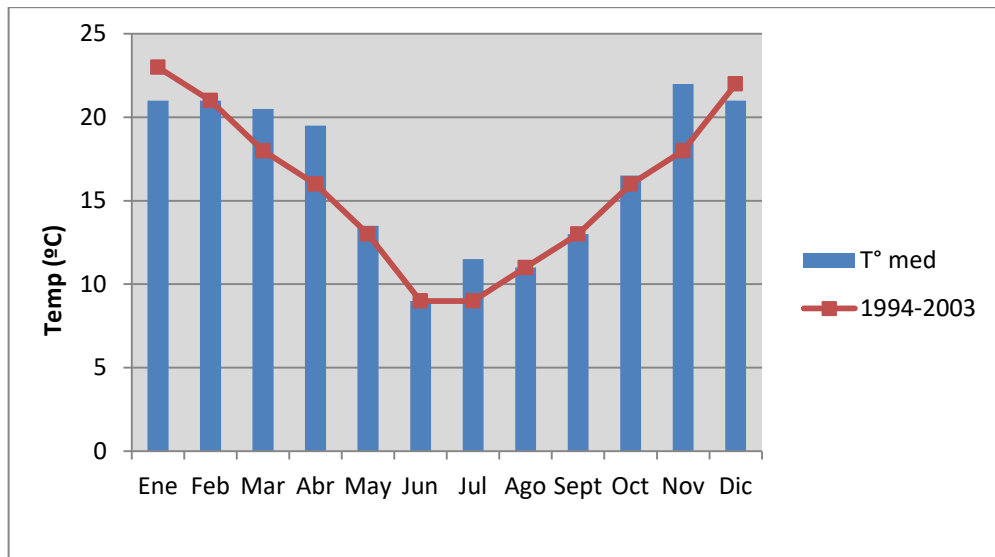


Figura 1: Temperatura media mensual del año 2008 y de la serie 1994-2003 Establecimiento "Pozo del Carril".

En la **Figura 1** se puede observar que la proyección de la temperatura media del periodo considerado presentó un comportamiento similar a la serie, a excepción de los meses de abril, julio, noviembre y marzo que presentaron temperaturas medias superiores. Por el contrario los meses de enero y diciembre registraron temperaturas medias inferiores a la serie considerada.

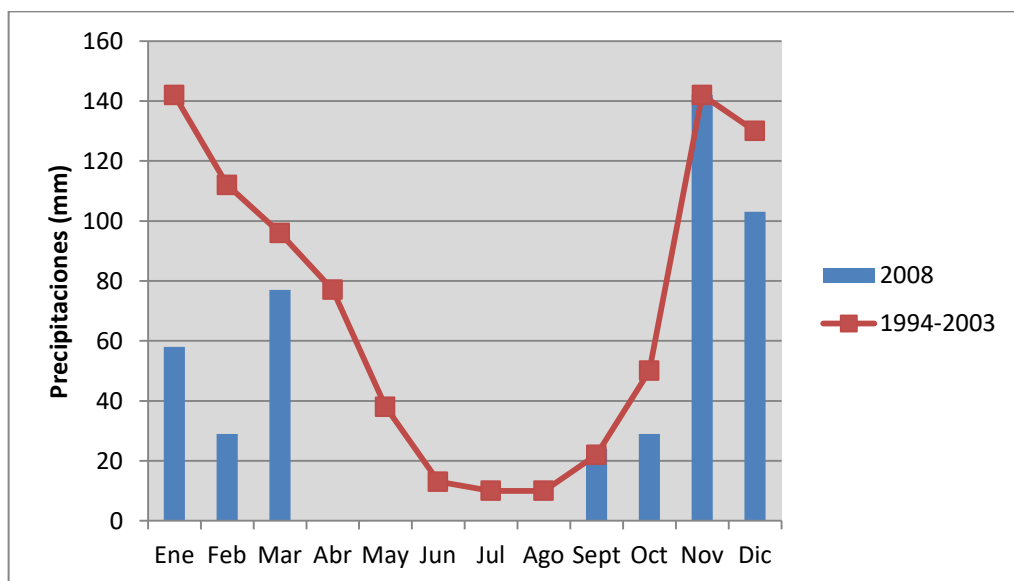


Figura 2: Precipitación del año 2008 y de la serie 1994-2003. Establecimiento "Pozo del Carril".

Las precipitaciones de la campaña 2008 fueron inferiores, en gran parte del año, a los valores de la serie 1994-2003. En el periodo abril-agosto no se registraron lluvias (Figura 2).

II.3. Diseño Experimental

Se utilizó un diseño en Bloques al azar con tres tratamientos y dos repeticiones (Cuadro 1).

Cuadro 1: Descripción de los sist. de labranza.

	Tratamientos
1	Siembra directa (SD)
2	Labranza reducida (LR) (arado cincel + rastra de discos de tiro excéntrico)
3	Labranza convencional (LC) (arado de rejas + rastra de discos de tiro excéntrico)

II.4. Determinaciones

En cada tratamiento y repetición se delimitaron 5 parcelas permanentes con una superficie de 0,04 m² cada una, donde se identificaron, contaron y posteriormente se eliminaron las plántulas de malezas que emergieron en el período marzo-octubre del año 2008.

Para caracterizar la composición florística de la comunidad de malezas se utilizaron los siguientes parámetros:

Riqueza (S): n° de especies.

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

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

$P_i = n_i/n$, relación entre la proporción de abundancia-cobertura de la especie respecto a la abundancia-cobertura total de la comunidad.

n_i = proporción de abundancia-cobertura de la especie.

n = abundancia-cobertura total de la comunidad.

Similitud (QS): Coeficiente de Sorensen (Sorensen, 1948)

$$QS = 2a / (2a + b + c)$$

a = número de especies comunes en los tratamientos L_i y L_j

b = número de especies exclusivas del tratamiento L_i

c = número de especies exclusivas del tratamiento L_j

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

Para caracterizar la dinámica de emergencia de plántulas se utilizaron los siguientes parámetros:

Periodicidad de emergencia (PE): Se consideró el número de individuos emergidos en cada período de muestreo.

Tiempo medio de emergencia (TME): Se calculó siguiendo el método propuesto por Hartzler *et al.* (1999).

$$TME: \sum_{i=1}^s ni * di / \sum ni$$

Donde n es el número de plántulas en un tiempo i y d_i es el número de días desde el día 0 del experimento al tiempo i (4 de abril de 2008).

Magnitud de emergencia (ME): Calculada a través de la sumatoria de las plántulas emergidas en todo el período de estudio.

Para el procesamiento de los datos que caracterizan la composición florística de la comunidad (riqueza, diversidad específica, equidad y similitud) se utilizó el programa

estadístico InfoStat, Versión 2010 (Di Rienzo *et al.*, 2010). Solo los valores de magnitud de emergencia se analizaron a través de un ANAVA y las diferencias de medias mediante el Test de Duncan al 0,05%.

III. RESULTADOS

III.1. Caracterización de la composición florística

En los muestreos se relevaron once especies, pertenecientes a ocho familias diferentes. Del total de especies, cinco de ellas presentan un ciclo de crecimiento primavero-estival y las restantes otoño-invernal (**Cuadro 2**).

Cuadro 2. Características de las especies vegetales censadas.

Especies	Ciclo de vida	Ciclo de crecimiento	Familia
<i>Ambrosia tenuifolia</i>	Perenne	Primavero-estival	Asteráceas
<i>Bromus catharticus</i>	Anual-bienal	Otoño-invernal	Poáceas
<i>Carduus acanthoides</i>	Anual	Otoño-invernal	Asteráceas
<i>Cynodon dactylon</i>	Perenne	Primavero-estival	Poáceas
<i>Cyperus rotundus</i>	Perenne	Primavero-estival	Ciperácea
<i>Descurainia argentina</i>	Anual	Otoño-invernal	Brassicáceas
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Anual	Primavero-estival	Poáceas
<i>Glandularia peruviana</i>	Perenne	Primavero-estival	Verbenáceas
<i>Lamium amplexicaule</i>	Anual	Otoño-invernal	Lamiáceas
<i>Linaria canadensis</i>	Anual	Otoño-invernal	Escrofulariáceas
<i>Oxalis conorrhiza</i>	Perenne	Otoño-invernal	Oxalidáceas

III.2. Riqueza, equidad e índice de diversidad de Shannon-Weaver.

En los **Cuadros 3 al 8** se presentan los valores de la riqueza (S), los índices de equidad (J') y diversidad (SHW) para los tres sistemas de labranza analizados.

Los valores de riqueza, en general, fueron bajos, y no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos. Los mayores valores se registraron en el mes de abril con 3 a 6 especies y el menor en julio con 1 a 3 especies, según sistema de labranza (**Cuadro 5**).

El índice de diversidad fue mayor en el mes de abril, aunque sin alcanzar diferencias significativas entre los tratamientos en ninguna de las 5 fechas evaluadas. Cuando se calculó el índice para todo el tiempo de muestreo, se observó el mayor valor

de diversidad en labranza reducida, pero la diferencia no fue significativa con respecto a las restantes labranzas.

Los valores de equidad en general fueron bajos, a excepción del mes de septiembre (**Cuadro 6**), fecha en que todos los tratamientos superaron el 70 % de equidad.

Cuadro 3: Riqueza (S), equidad (J') e índice de diversidad de Shannon-Weaver (SHW) correspondiente al mes de Abril en los diferentes sist. de labranza.

ABRIL			
TRATAMIENTOS	S	J'	SHW
Siembra Directa	6^a	0.63	1,13^a
Labranza Reducida	4^a	0.83	1,16^a
Labranza Convencional	3^a	0.49	0,54^a

Cuadro 4: Riqueza (S), equidad (J') e índice de diversidad de Shannon-Weaver (SHW) correspondiente al mes de Junio en los diferentes sist. de labranza.

JUNIO			
TRATAMIENTOS	S	J'	SHW
Siembra Directa	4^a	0.26	0,36^a
Labranza Reducida	3^a	0.23	0,25^a
Labranza Convencional	3^a	0.49	0,54^a

Cuadro 5: Riqueza (S), equidad (J') e índice de diversidad de Shannon-Weaver (SHW) correspondiente al mes de Julio en los diferentes sist. de labranza.

JULIO			
TRATAMIENTOS	S	J'	SHW
Siembra Directa	3^a	0.16	0,18^a
Labranza Reducida	2^a	0.4	0,28^a
Labranza Convencional	1^a	0	0^a

Cuadro 6: Riqueza (S), equidad (J') e índice de diversidad de Shannon-Weaver (SHW) correspondiente al mes de Septiembre en los diferentes sist. de labranza.

SEPTIEMBRE			
TRATAMIENTOS	S	J'	SHW
Siembra Directa	3^a	0.82	0,9^a
Labranza Reducida	4^a	0.77	1,07^a
Labranza Convencional	3^a	0.74	0,81^a

Cuadro 7: Riqueza (S), equidad (J') e índice de diversidad de Shannon-Weaver (SHW) correspondiente al mes de Octubre en los diferentes sist. de labranza.

OCTUBRE			
TRATAMIENTOS	S	J'	SHW
Siembra Directa	3^a	0.38	0,42^a
Labranza Reducida	5^a	0.3	0,5^a
Labranza Convencional	2^a	0.13	0,09^a

Cuadro 8: Riqueza (S), equidad (J') e índice de diversidad de Shannon-Weaver (SHW) para cada sist. de labranza en el total de los muestreos realizados.

TOTAL			
TRATAMIENTOS	S	J'	SHW
Siembra Directa	7^a	0.45	0.88^a
Labranza Reducida	10^a	0.56	1.31^a
Labranza Convencional	7^a	0.38	0,74^a

El dendrograma de la **Figura 3** muestra una estrecha similitud en la composición florística de los tratamientos. Si bien por la proximidad de los tratamientos, puede afirmarse que la flora asociada depende de un mismo pool de especies, existe una influencia importante derivada del efecto de las labranzas. Se puede apreciar que la labranza convencional y la siembra directa están más estrechamente relacionadas en términos de similitud que la labranza reducida.

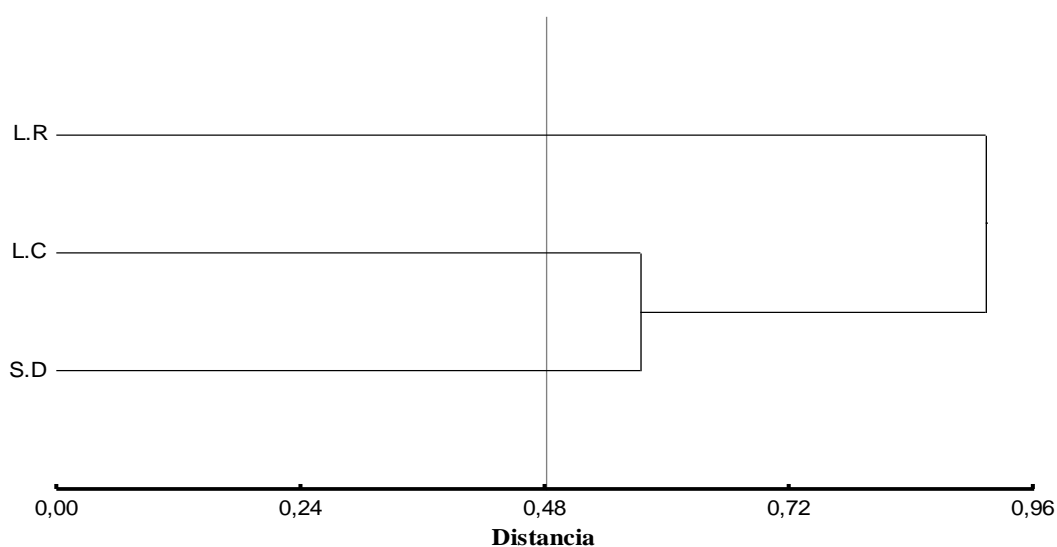


Figura 3. Análisis de conglomerados para los diferentes sist. de labranza, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.

L.C: labranza convencional; L.R: labranza reducida; S.D: siembra directa

III.3. Caracterización de la emergencia de malezas.

III.3.1. Periodicidad de emergencia

En la **Figura 4** se observa la emergencia de malezas a lo largo del período evaluado. Los valores muestran que las mayores emergencias se produjeron en el período abril-junio en SD y LR y en el período abril-julio en LC.

A partir del mes de junio y/o julio, según tratamiento, se observó una disminución de la emergencia, siendo mínima en el período julio-septiembre, a partir del cual se incrementan nuevamente, producto del inicio de la emergencia de especies primavera - estivales y acompañados de nuevos registros de precipitaciones.

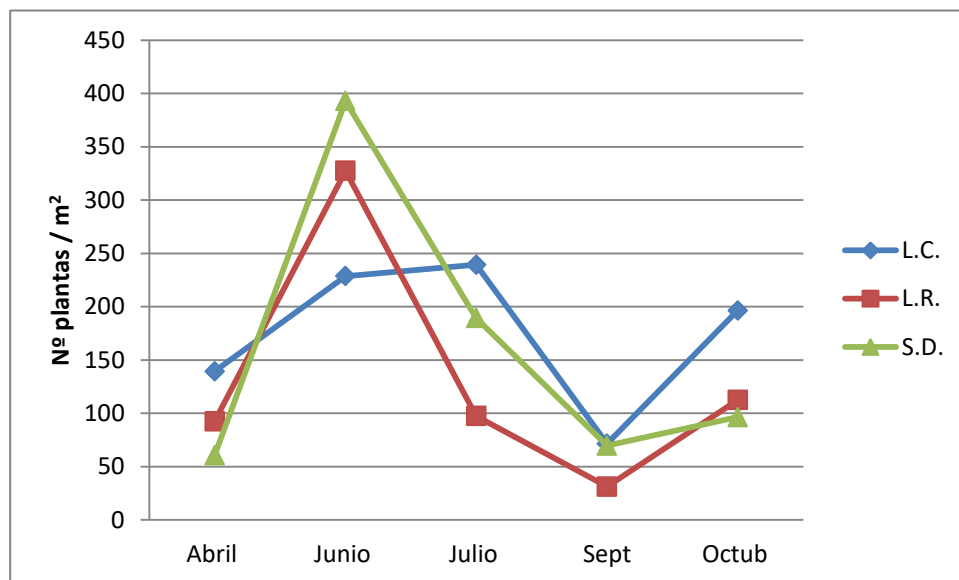


Figura 4: Periodicidad de Emergencia (PE) de la comunidad de malezas en los diferentes sist. de labranza.

L.C: labranza convencional; L.R: labranza reducida; S.D: siembra directa

Las **Figuras 5, 6 y 7** representan la periodicidad de emergencia de las diferentes especies integrantes de la comunidad de malezas en los distintos sistemas de labranza.

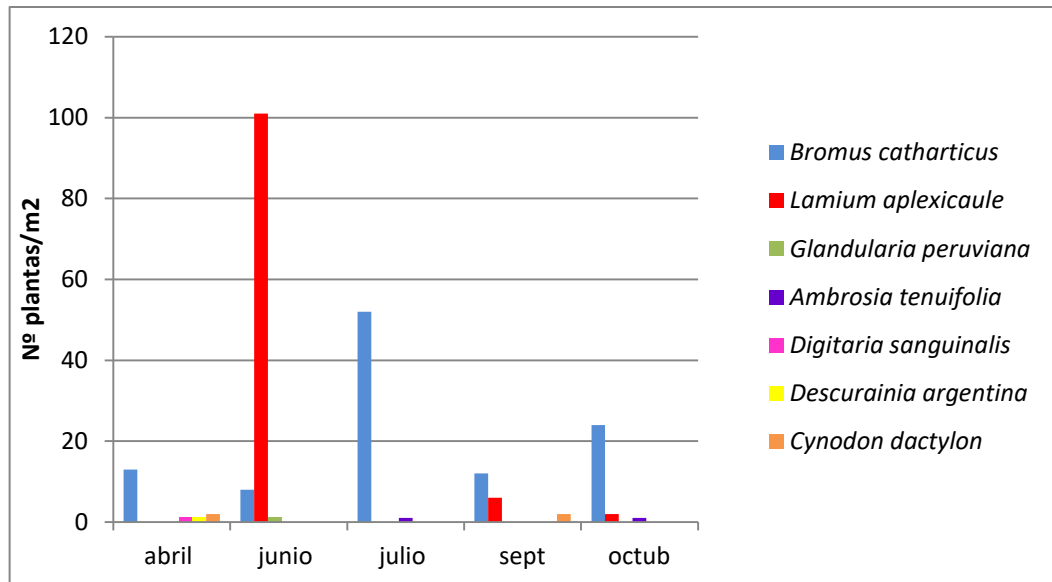


Figura 5: Periodicidad de emergencia de malezas en Siembra Directa.

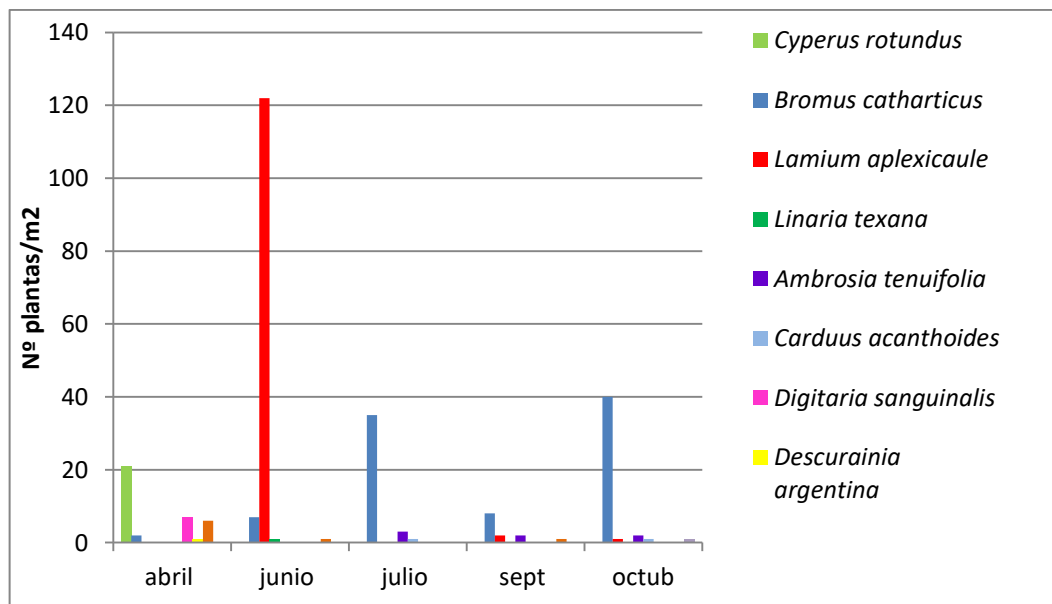


Figura 6: Periodicidad de emergencia de malezas en Labranza Reducida.

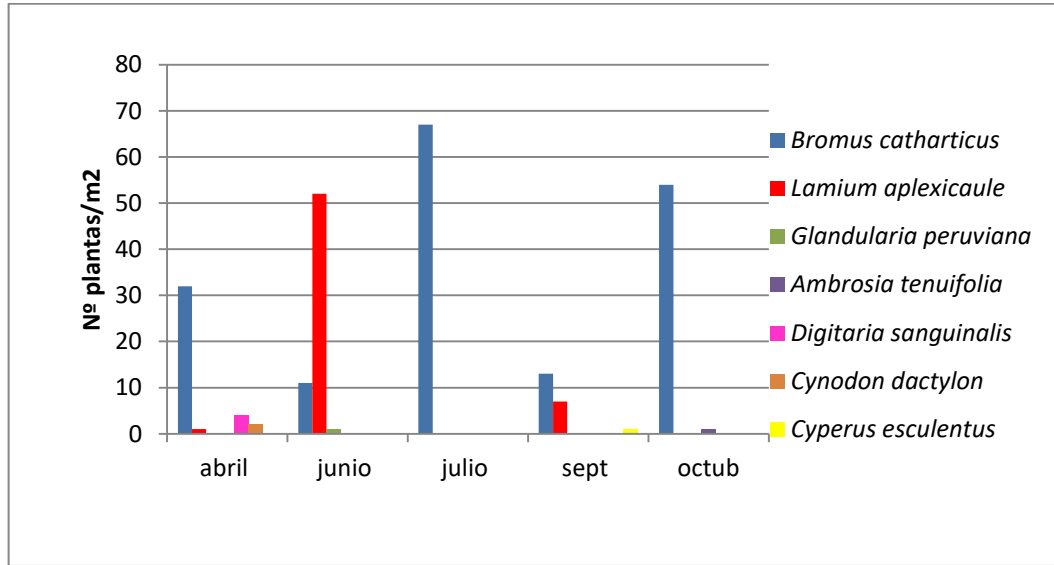


Figura 7: Periodicidad de emergencia de malezas en Labranza Convencional.

En las Figuras 5, 6 y 7, correspondientes a la periodicidad de malezas en los tres sist. de labranza, *Lamium amplexicaule* y *Bromus catharticus* fueron las malezas que mayor periodicidad registraron.

III.3.2. Tiempo medio de emergencia.

La **Figura 8** muestra el tiempo medio de emergencia (T.M.E) de las malezas más abundantes. Se puede apreciar que la especie de mayor T.M.E fue *Bromus catharticus*.

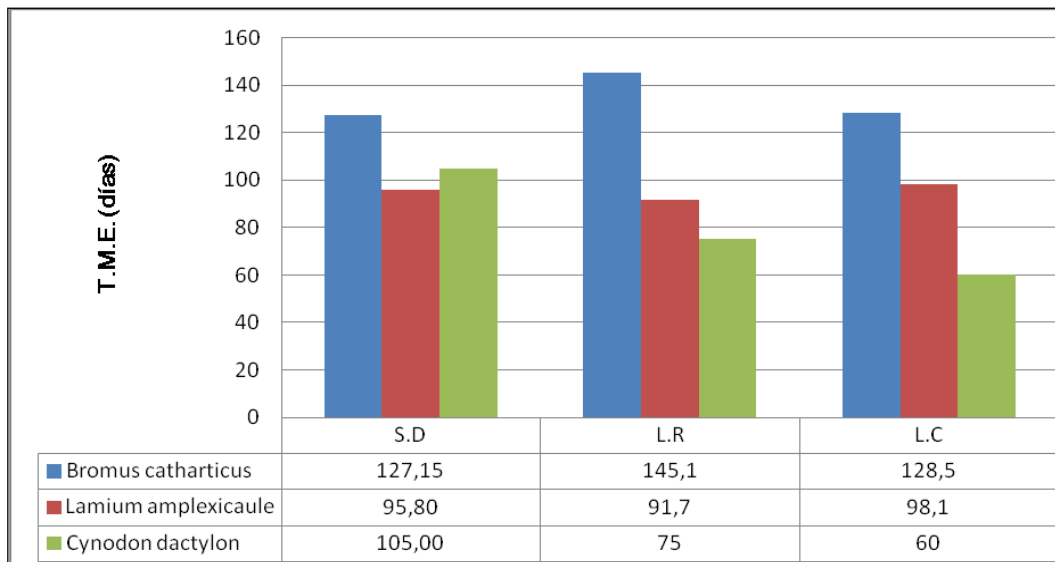


Figura 8: Tiempo medio de emergencia de las tres especies más abundantes.
L.C: labranza convencional; L.R: labranza reducida; S.D: siembra directa

III.4. Magnitud de emergencia

El análisis estadístico de la variable magnitud total para el periodo evaluado, no resultó significativo al nivel de 5% ($p > 0,05$) indicando que no existe efecto de los diferentes sistemas de labranza sobre dicha variable. En la **Figura 9** se muestra en forma gráfica la magnitud total de emergencia.

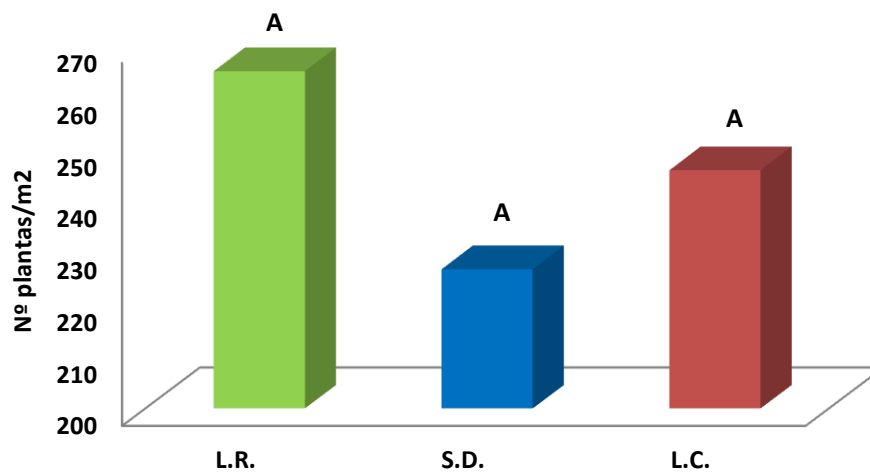


Figura 9: Magnitud total de Emergencia de malezas en cada sist. de labranza.
L.C: labranza convencional; L.R: labranza reducida; S.D: siembra directa

La **Figura 10** muestra las 3 especies presentes en los tres tratamientos y con mayor número de emergencias. Tanto *Bromus catharticus* como *Lamium amplexicaule* superaron a *Cynodon dactylon*, en los diferentes sistemas de labranza.

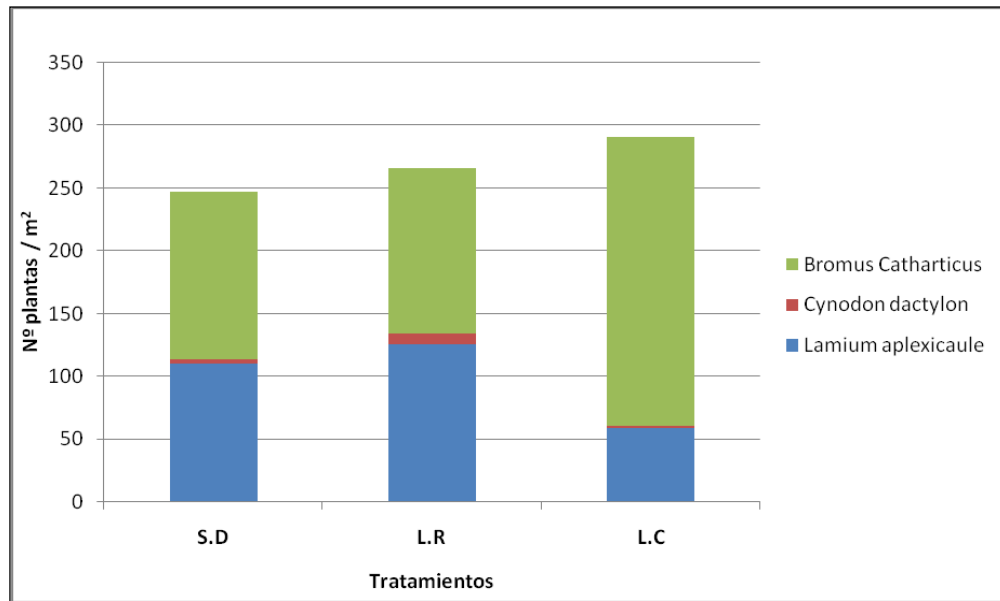


Figura 10: Magnitud de emergencia de las tres especies más abundantes según sist. de labranza.

L.C: labranza convencional; L.R: labranza reducida; S.D: siembra directa

Así mismo el análisis de varianza de la variable magnitud de *Bromus catharticus* mostró diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos, siendo mayor en LC respecto a los restantes sistemas (**Figura 11**).

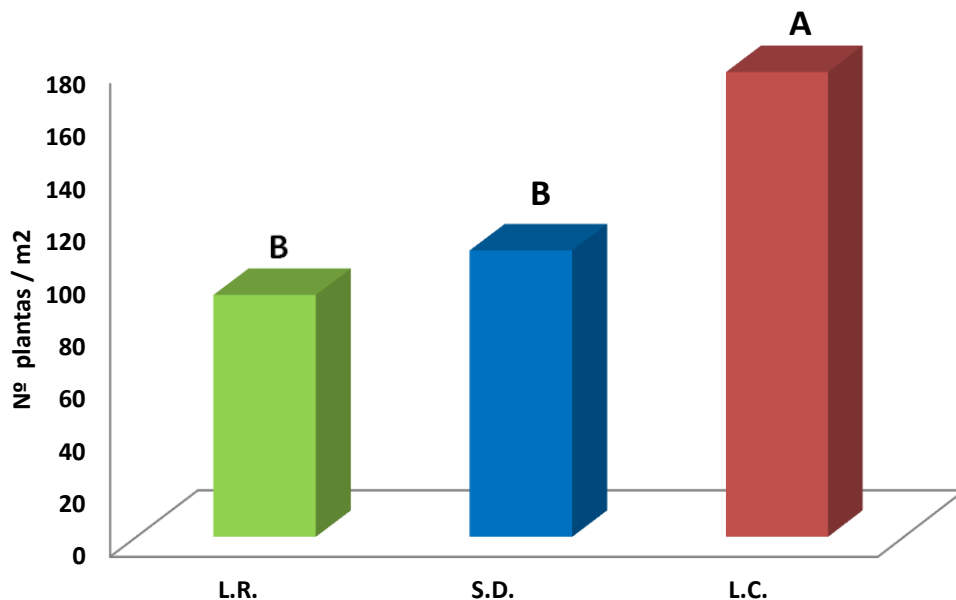


Figura 11: Magnitud de emergencia de *Bromus catharticus* según sist. de labranza.

L.C: labranza convencional; L.R: labranza reducida; S.D: siembra directa

La magnitud de *Cynodon dactylon* en el análisis estadístico indica que hay diferencias significativas entre LR y LC mientras que SD no difiere significativamente de los restantes tratamientos (**Figura 12**).

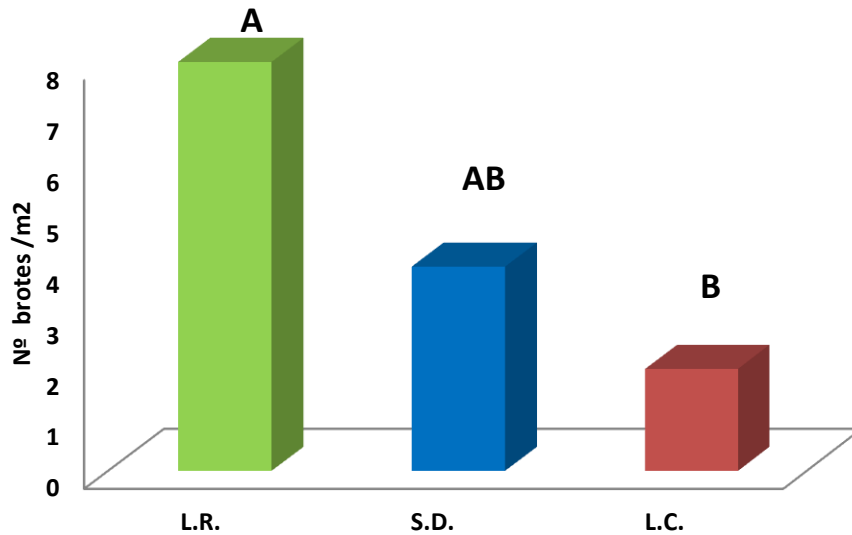


Figura 12: Magnitud de brotes de *Cynodon dactylon* según sist. de labranza.
L.C: labranza convencional; L.R: labranza reducida; S.D: siembra directa

En el caso de *Lamium amplexicaule* (**Figura 13**) también se observó diferencia estadísticamente significativa entre tratamientos, indicando que hay un efecto del sistema de labranza, siendo la LR el tratamiento que presentó el mayor valor de magnitud.

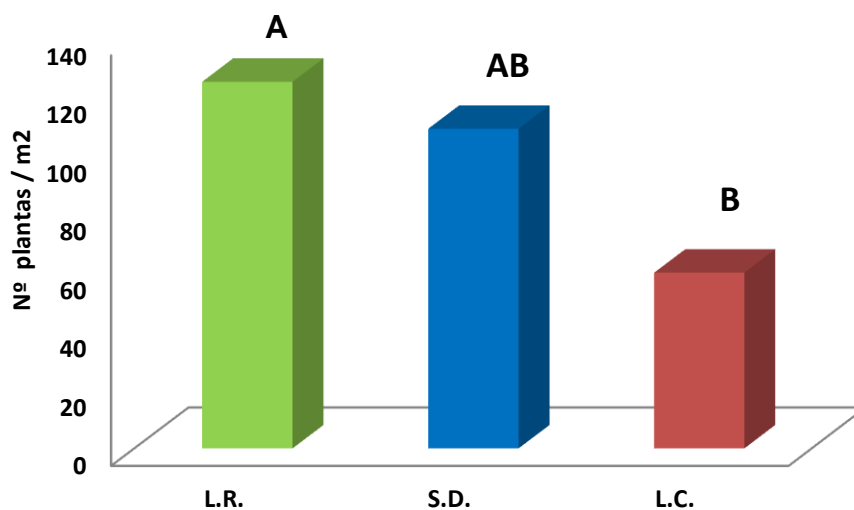


Figura 13: Magnitud de emergencia de *Lamium amplexicaule* según sist. de labranza
L.C: labranza convencional; L.R: labranza reducida; S.D: siembra directa

IV. DISCUSIÓN

En la comunidad de malezas emergidas en labranza reducida se observaron los mayores valores de riqueza, equidad y diversidad, pero los mismos no fueron significativos respecto a los restantes tratamientos. Esta respuesta a las labranzas indica que su efecto, medido al segundo año de vida de la pastura, si bien se produce, no alcanza provocar diferencias significativas entre ellas, efecto que sí ocurre en el primer año de implantación (Zorza *et al.*, 2001). Este comportamiento puede estar dado por la disminución en el tiempo del efecto que las diferentes prácticas de laboreo generan en las condiciones de superficie, humedad, temperatura y aireación del mismo (Tuesca *et al.*, 1998) Por otro lado el pastoreo con animales bovinos, llevado a cabo durante un tiempo, puede homogenizar la composición florística de los tratamientos a través del bosteo y del propio desplazamiento de los animales, lo que hace que las diásporas se dispersen de un tratamiento a otro (Di Tomasso, 2000). La estrecha similitud entre la composición florística de los tratamientos refuerza la idea anterior.

La ausencia de diferencias significativas en los valores de magnitud total de emergencia observadas en los distintos tratamientos, puede responder a distintos factores, entre ellos, a la disminución del impacto de los diferentes sistemas de labranza sobre la emergencia de malezas en el tiempo, más aún si el sistema es sometido al pastoreo animal, como así también a las condiciones climáticas registradas en el período de estudio. En este sentido, los dos factores básicos para desencadenar la germinación de malezas, una vez superada la dormición, son la temperatura y la humedad los cuales pueden ser modificados por la labranza (Forcella *et al.*, 2000). Al considerar las condiciones climáticas registradas durante el período de estudio, la precipitación fue el factor que presentó mayor variación respecto a valores históricos; siendo marcadamente inferior durante el otoño e invierno, sin registrarse precipitaciones en el período abril-agosto, lo cual repercutió en la emergencia de malezas, tanto en la magnitud total como en la periodicidad de emergencia de la comunidad y por especie.

En el estudio se observaron malezas, en muy baja abundancia, asociadas a sistemas de labranza con remoción de suelo, tales como *Cyperus rotundus*, *Cyperus esculentus*, *Carduus acanthoides* y *Linaria canadensis* y especies asociadas a los tres sistemas, caso de *Lamium amplexicaule*, *Ambrosia tenuifolia*, *Cynodon dactylon*, *Bromus catharticus* y

Digitaria sanguinalis, destacándose *Lamium amplexicaule* por la mayor magnitud de emergencia en los diferentes sistemas de labranza.

Lamium amplexicaule presentó los mayores valores de emergencia en los relevamientos de abril y junio. En el resto del período de estudio, si bien se observaron emergencias, las mismas fueron muy bajas. Esta respuesta pudo estar dada por las bajas temperaturas y escasa a nula humedad de suelo del período invernal, generando condiciones menos propicias para la germinación y emergencia (Méndez *et al.*, 2001). En esta especie se observó un efecto labranza sobre la magnitud total de emergencia, siendo la LR el tratamiento que presentó el mayor valor. Esta respuesta confirma que las prácticas de laboreo generan modificaciones en las condiciones de superficie y de suelo que benefician determinadas malezas (Grundy *et al.*, 2003).

En el caso particular de *Bromus catharticus* se registraron emergencias en los tres sistemas de labranza y el mayor flujo correspondió a los meses de junio - julio. La magnitud de emergencia fue significativamente superior en LC, lo que pudo estar dado por un mejor establecimiento de la especie en este sistema de labranza y/o una mayor producción de semillas en el primer año, favoreciendo su resiembra.

La emergencia de las especies más abundantes, en los diferentes sistemas de labranza, ocurrió en forma prolongada durante el período de muestreo, lo que determinó la existencia de tiempos medios de emergencia altos, este comportamiento aseguraría el éxito ecológico de las especies frente a un disturbio (Vitta *et al.*, 1999).

V. CONCLUSIONES

La riqueza y la diversidad de la comunidad de malezas no fue modificada por los sistemas de labranza.

La equidad en general fue baja, a excepción del mes de septiembre, oportunidad en la cual los diferentes tratamientos superaron el 70 %.

La periodicidad de emergencia fue similar entre tratamientos, mostrando mayor emergencia entre abril y julio con un flujo importante en el mes de junio para SD y LR y en julio para LC.

El tiempo medio de emergencia, de las especies más abundantes, varió según especie y tratamiento. El mismo fue de 127 a 145 días para *B. catharticus*, de 95 a 98 días para *L. amplexicaule* y entre 60 y 105 para *C. dactylon*.

Los distintos sistemas de labranzas produjeron un cambio en la magnitud de emergencia de las especies más abundantes, *B. catharticus*, *L. amplexicaule* y *C. dactylon*, pero no generaron diferencias significativas en la magnitud de emergencia de la comunidad.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- BAKER, H. G. 1989 Some aspects of the natural history of seed bank, p. 9-21, En: Leck, M. A., Parker, V. T. y Simpson, R. L. (eds.), Ecology of soil Seed banks. Academic Press, NY, USA.
- CAVERS, P. B. 1983 Seed demography. *Can. J. Bot.* 61: 3578-3590.
- DI TOMASSO, J. M. 2000 Invasive weeds in rangelands: species, impacts, and management. *Weed Science*, 48: 255-265.
- DI RIENZO J.A.; CASANOVES, F.; BALZARINI, M.G.; GONZALEZ, L.; TABLADA, M. & ROBLEDO, C.W. InfoStat versión 2010. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- FORCELLA, F., R. L., BENECH-ARNOLD, R. SANCHEZ, y C. M. GHERSA. 2000. Modeling seedling emergence. *Field Crops Research* 67:123-139
- GRUNDY, A. C., A. MEAD y S. BURTON. 2003. Modelling the emergency response of weed seeds to burial depth: interactions with seed density, weight and shape. *J. Appl. Ecol.* 40: 757-770.
- HARTZLER, R. G., D. D. BUHLER, y , D. E. STOLTENBERG 1999 Emergence characteristics of four annual species. *Weed Sci.* 47: 578-584
- INFOSTAT 2004 Infostat, versión 2004. Grupo Infostat, F. C. A. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.
- LEON, R. G. AND M. D. K. OWEN. 2004. Artificial and natural seed banks differ in seedling emergence patterns. *Weed Science* 52: 531-537.
- MENDEZ, J. M. y J. C. M. PAPA, 2001. Control de malezas en cultivo de alfalfa en implantación. Revista "Agricultores" de Agric. Fed. Argentinos de Cañada de Gómez, número 52. Ab.
- RAINERO, H. P., H. P. RODRÍGUEZ, J. A. LÓPEZ Y N. RODRÍGUEZ. 2005. Manejo de las malezas en el cultivo de alfalfa (pp. 107-122). En: Hijano, E. H. y Navarro, A. (Eds.) La Alfalfa en la Argentina. Subprograma Alfalfa. INTA. C. R. CUYO.

- RODRÍGUEZ, N. M., MONTOYA, J. C., y CAVIGLIA, J. A. 2002. Malezas en pasturas perennes en base a alfalfa: alternativas de manejo y su análisis económico. EEA Anguil, INTA. 13 pp.
- 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 plant sociology base on similarity of species content and its application to analysis of the vegetation of Dannish commons. Biol. Skrifter 5: 1-34.
- TUESCA H.D., E.C. PURICELLI and J.C. PAPA. 1998. A long-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.
- TRACY, B. F., I. J RENNE, J. GERRISH AND M. A. SANDERSON. 2004. Effects of plant diversity on invasion of weed species in experimental pasture communities. Basic and Applied Ecology 5: 543-550.
- VIGLIZZO, E. F. 1995 El rol de la alfalfa en los sistemas de producción (pp. 259-271). En Hijano, E. H. y Navarro, A. (eds.) La Alfalfa en la Argentina. Subprograma Alfalfa. INTA. C. R. CUYO.
- VITTA, J., D. FACCINI, L. NISENSHON, E. PURICELLI, D. TUESCA y E. LEGUIZAMÓN. 1999. Las malezas en la región sojera núcleo Argentina: situación actual y perspectivas. Cátedra de Malezas. Fac. Cs. Agrarias. UNR.
- VLEESHOUWERS, L. M. 1997. Modeling weed emergente patter. Ph.D. Thesis, Wageningen Agricultural University
- YENISH, J., J. DOLL and D. BUHLER. 1992. Effects of tillage on vertical distribution and viability of weed seed in soil. Weed Science 40:429-433.

ZORZA, E., R. CARLETTI, F., DAITA, F. SAYAGO y L. CHOLAKY. 2001 Sistemas de implantación e intensidad de pastoreo en pradera base alfalfa en la pampa sub húmeda Argentina. II emergencia y evolución de malezas en la implantación y primer año de aprovechamiento. XVII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA). Cuba. CD-Roon. PF 72 : 387-391.