



CREER... CREAR... CRECER...

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

Proyecto de Trabajo Final presentado para optar
al Grado de Ingeniero Agrónomo

**Emergencia de malezas estivales
en una pradera polifítica base alfalfa,
Medicago sativa L., bajo diferentes
tipos de labranzas**

Vairoletti, Celeste Andrea.

Río Cuarto - Córdoba
Noviembre/2016

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA



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

**Emergencia de malezas estivales en una pradera polifítica base alfalfa,
Medicago sativa L., bajo diferentes tipos de labranzas**

Alumno: Vairoletti, Celeste Andrea.
DNI: 32000716

Director: Ing. Agr. Edgardo Zorza

Co-Director: Ing. Agr. MSc. César O. Nuñez

Noviembre 2016

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final: Emergencia de malezas estivales en una pradera polifítica base alfalfa, *Medicago sativa* L., bajo diferentes tipos de labranzas

Autor: Vairoletti, Celeste Andrea

DNI: 32000716

Director: Ing. Agr. Egardo Zorza

Co-Director: Ing. Agr. MSc. César Omar Núñez.

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

Fecha de Presentación: ____/____/____.

Aprobado por Secretaría Académica: ____/____/____.

Secretario Académico

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría que estas líneas sirvieran para expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a todos los miembros de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto. También a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización del presente trabajo, en especial al Prof. Cesar Nuñez, codirector de esta investigación, por la orientación, el seguimiento y la supervisión continúa de la misma, pero sobre todo por la motivación y el apoyo recibido a lo largo de estos años. Especial reconocimiento merece el interés mostrado por mi trabajo y las sugerencias recibidas del Prof. Edgardo Zorza, por toda la confianza en mí depositada. Quisiera hacer extensiva mi gratitud a mis compañeros de la carrera, ellos acompañaron y amenizaron momentos difíciles y estuvieron en momentos de mucha alegría que jamás olvidaré.

Un agradecimiento muy especial merece la comprensión, paciencia y el ánimo recibidos de mi familia: Mis padres Graciela y Daniel, mi hermano Nicolás, mi compañero Danilo, mis abuelos y mi tía Silvia, por su insistencia y motivación permanente.

A todos ellos, muchas gracias.

RESUMEN

Emergencia de malezas estivales en una pradera polifítica base alfalfa, *Medicago sativa* L., bajo diferentes tipos de labranzas

La presencia de malezas en los lotes afecta a los cultivos a implantar a través de la explotación de recursos. Conocer las características de emergencia de la comunidad de malezas permite lograr mayor precisión en la planificación de programas de manejo de malezas. Las comunidades de malezas son el resultado de factores antropogénicos, y factores ambientales, no controlables. De esta forma, algunas especies son removidas mientras que otras son introducidas y terminan dando una composición florística particular para ese agroecosistema. El objetivo de esta investigación fue caracterizar la composición florística y la dinámica de emergencia de la comunidad de malezas, en el período noviembre – marzo del segundo año de vida de una pradera polifítica base alfalfa implantada con diferentes sistemas de labranzas. El estudio se realizó en el Establecimiento "Pozo del Carril", de F.A.V. – U. N. R. C. 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 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 (S) en general fueron bajos al igual que índice de diversidad (H') y se observaron diferencias significativas entre los tratamientos con menor remoción de suelo respecto a la labranza convencional. Los valores de equidad (J') en general para el total de los muestreos fueron altos, a excepción del mes de marzo donde no superaron el valor de 0,30 para la labranza reducida y convencional. En términos de similitud, no se encontraron agrupamientos entre los tratamientos tal cual se esperaba ya que los tratamientos están muy próximos entre sí. Periodicidad de la emergencia, los valores muestran que las mayores emergencias se produjeron en el período diciembre– enero en labranza reducida, en labranza convencional se concentró en diciembre y la mayor amplitud de registró en la siembra directa. El tiempo medio de emergencia de la especie más abundante (*Digitaria sanguinalis*) fue de 55 días para siembra directa, 39 para labranza convencional y 25 para labranza reducida. Los distintos sistemas de labranzas produjeron un cambio en la magnitud de emergencia de las especies más abundantes, *Bromus catharticus* y *Digitaria sanguinalis*, que generaron diferencias significativas en la magnitud de emergencia de la comunidad de malezas. *Digitaria sanguinalis* registró la mayor magnitud de emergencia en la labranza reducida, mientras que *Bromus catharticus* lo obtuvo en la siembra directa.

Palabras clave: Emergencia, malezas, sistemas de labranza.

SUMMARY

Emergency summer weeds in a pasture basis alfalfa, *Medicago sativa* L. , under different types of tillage

The presence of weeds in batches affects crops implanted through the exploitation of resources. Knowing the characteristics of community emergency weed allows greater precision in planning weed management programs. Weed communities are the result of anthropogenic factors, and environmental factors can not be controlled. Thus, some species are removed while others are introduced and end up giving a particular floristic composition that agroecosistema. The objective of this research was to characterize the floristic composition and dynamics of emergence of weed community in the period from November to March the second year in a meadow alfalfa based implanted with different systems tillage. El study was conducted in Establishing "Pozo del Carril" FAV - U. N. R. C. The design was randomized block with three treatments and two replications. The treatments were: Direct sowing, reduced tillage and conventional tillage. To characterize the floristic composition of the weed community richness, specific diversity, evenness and floristic similarity it was determined. To characterize the dynamics of the seedling emergence Emergency Frequency, Magnitude emergency and emergency Mean time parameters were used. Richness values (S) were generally low as diversity index (H') and significant differences between treatments with less soil removal compared to conventional tillage were observed. The values of equity (J') generally to the total samples were high, with the exception of March which did not exceed the value of 0.30 for reduced and conventional tillage. In terms of similarity, not groupings between treatments as is found expected since the treatments are very close together. Frequency of emergency, the values show that major emergencies occurred in the period December-January in reduced tillage, conventional tillage concentrated in December and the largest amplitude recorded at planting-time emergency direct sowing. The species most abundant (*Digitaria sanguinalis*) was 55 days for direct seeding, 39 for conventional tillage and 25 for reduced tillage. Different tillage systems produced a change in the magnitude of emergency of the most abundant species, *Bromus catharticus* and *Digitaria sanguinalis*, which generated significant differences in the magnitude of community emergency weed. *Digitaria sanguinalis* recorded the highest magnitude of emergency in reduced tillage, while *Bromus catharticus* got it in direct seeding.

Keywords: Emergency, weeds, tillage systems.

ÍNDICE

	PÁGINA
I. INTRODUCCIÓN	1
II.OBJETIVOS	4
III. MATERIALES Y METODOS	5
IV. RESULTADOS	10
V. DISCUSIÓN	19
VI. CONCLUSIONES	22
VII. BIBLIOGRAFÍA	23

ÍNDICE DE TABLAS

	PÁGINA
Tabla1. Descripción de los tratamientos.	7
Tabla 2: Lista de las especies censadas.	10
Tabla 3: Riqueza, equidad, índice de diversidad de Shannon-Weaver para el mes de noviembre de 2008	11
Tabla 4: Riqueza, equidad, índice de diversidad de Shannon-Weaver para el mes de diciembre de 2008	11
Tabla 5: Riqueza, equidad, índice de diversidad de Shannon-Weaver para el mes de enero de 2009	12
Tabla 6: Riqueza, equidad, índice de diversidad de Shannon-Weaver para el mes de febrero de 2009	12
Tabla 7: Riqueza, equidad, índice de diversidad de Shannon-Weaver para el mes de marzo de 2009	12
Tabla 8: Riqueza, equidad, índice de diversidad de Shannon-Weaver para todo el tiempo evaluado.	13

ÍNDICE DE FIGURAS

	PÁGINA
Figura 1: Localización del área de estudio.	5
Figura 2: Temperatura media mensual del año 2008 y de la serie 1994-2003	6
Figura 3: Precipitación del año 2008 y precipitaciones medias de la serie 1994-2003.	6
Figura 4. Análisis de conglomerados para los diferentes tratamientos, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.	13
Figura 5: Periodicidad de Emergencia (PE) de la comunidad de malezas en los diferentes sistemas de labranza.	14
Figura 6: Periodicidad de emergencia de malezas en Siembra Directa.	15
Figura 7: Periodicidad de emergencia de malezas en Labranza Reducida.	15
Figura 8: Periodicidad de emergencia de malezas en Labranza Convencional.	16
Figura 9: Tiempo medio de emergencia de la especie más abundante.	16
Figura 10. Magnitud total de emergencia de malezas en cada sistema de labranza.	17
Figura 11: Magnitud de emergencia de las tres especies más abundantes según sistema de labranza.	17
Figura 12. Magnitud de emergencia de <i>Bromus catharticus</i> según sistema de labranza.	18
Figura 13. Magnitud de emergencia de <i>Digitaria sanguinalis</i> según sistema de labranza.	18

I.INTRODUCCIÓN

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, 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 los sistemas de producción del área pampeana.

En el manejo de la pastura están incluidas dos comunidades vegetales: una artificial que es la pastura y la natural, integrada por un grupo de especies, las malezas. Las dos comunidades, interactúan entre sí durante el crecimiento y desarrollo de la pastura, si bien la pastura puede convivir con las malezas durante cierto tiempo sin sufrir mayores daños, llega un momento en el que deben realizarse acciones para limitar o eliminar el crecimiento de las especies adventicias, de lo contrario la comunidad de malezas ocasionará daños a la pastura y eventualmente puede conducir a la pérdida de la misma (Rodríguez *et al.*, 2007).

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).

Para una mejor comprensión del manejo de malezas en pasturas polifíticas, Rainero *et al.*, (1995) señalan que las mismas pueden dividirse en dos grandes grupos: las que invaden durante la implantación de la pastura y las que afectan el cultivo una vez implantado.

En el período de implantación de una pastura base alfalfa es muy común encontrar malezas de crecimiento otoño-invernal como, por ejemplo, especies de las familias Brasicáceas y Asteráceas, en cambio en la estación primavera-estival prevalecen malezas de la familia de las Poáceas y en especial las de hábito perenne (Rodríguez *et al.*, 2007).

En este sentido, 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).

De aquí que una elevada presión de malezas durante el establecimiento debilitará las plántulas de alfalfa, retardando su crecimiento y retrasando el primer corte o pastoreo (Rainero *et al.*, 1995). También puede disminuir la calidad del forraje ya sea porque las malezas son de menor valor nutritivo y menor palatabilidad que la pastura y en algunos casos tóxicas para el ganado.

En efecto, las malezas constituyen el principal problema de pasturas ya establecidas, pudiendo “colonizar” sectores en donde se produce un creciente “raleo” de plantas de alfalfa o incluso pueden ellas mismas disminuir por competencia el stand de plantas del cultivo, especialmente en momentos de sequías y/o en suelos no muy aptos para el cultivo y/o por causa de un sobrepastoreo (Rainero e Istilart, 2014). Un inadecuado manejo de las malezas afectará la longevidad de la pastura.

Vleeshouwers (1997) determinó que las condiciones climáticas, tipo de suelo y los sistemas de cultivo, influyen fuertemente sobre las características de emergencia afectando el tiempo inicial, el tiempo medio y la magnitud de emergencia y por consiguiente la estructura de dominancia de las diferentes comunidades. Damario (2005) encontró que la labranza modificó la periodicidad, magnitud y el tiempo medio de emergencia, ya que produce variaciones en la temperatura y humedad del suelo, siendo estas responsables de la germinación y emergencia de semillas de malezas (Forcella *et al.*, 1997).

Cada sistema de labranza implica el uso conjunto de una serie de prácticas de manejo que determinan cambios, a los que se debe adaptar la comunidad de malezas, debido a que se generan diferentes microambientes, producto de las modificaciones que producen en la porosidad, densidad y condiciones superficiales del suelo (Buhler y Owen, 1997) y en las condiciones de luz, temperatura y humedad, suficientes para alterar la emergencia y establecimiento de dicha comunidad (Puricelli y Tuesca, 2005).

Tuesca y Puricelli (2001) y Rodríguez (2002) encontraron grupos de malezas que se adaptan a distintos sistemas de labranzas. Sin laboreo, las semillas de malezas permanecen cerca de la superficie del suelo, en vez de ser enterradas. Malezas de semillas pequeñas de latifoliadas y gramíneas pueden germinar bajo la cobertura de residuos, característicos del empleo de la siembra directa; mientras que las semillas de mayor tamaño como el abrojo, por ejemplo, necesitan una ubicación más profunda o una remoción del suelo mayor que la producida por la siembra directa para germinar; como la provocada por la labranza convencional o reducida. Con siembra directa continua las poblaciones de malezas de semillas grandes tienden a declinar y malezas perennes tienden a predominar, especialmente las de raíces pivotantes.

Como 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 de este modo son en gran parte responsable de las variaciones en magnitud y tiempo de emergencia de las malezas (León y Owen, 2004)

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 (Forcella *et al.*, 2000).

Por otro lado, la capacidad de las malezas de provocar interferencia y competencia sobre la pastura está en relación directa con el tipo y la densidad de las especies que la

componen. Si bien hay especies que ejercen poca competencia, hay otras que por sus hábitos de crecimiento y su tamaño relativo se vuelven altamente competitivas, aún a bajas densidades, especialmente cuando se encuentra en condiciones muy favorables para su desarrollo. Estas particularidades hacen que sea dificultosa la comparación entre establecimientos y la predicción por pérdidas por malezas (Rainero *et al.*, 1995).

Además, 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 (Bakker, 1989).

El conocimiento de la emergencia de plántulas de malezas y su composición florística, brindarán herramientas que tiendan a sustentar un mejor manejo y aprovechamiento de las pasturas polifíticas base alfalfa (Tracy *et al.*, 2004).

Swanton *et al.*, (1999) sostiene que si bien los sistemas de labranza influyen la composición de las malas hierbas no hay ninguna relación consistente entre la densidad de malezas y sistema de labranza. Esto indica que factores distintos a la labranza pueden ser más importantes para influir en la densidad de malezas.

Es notable que a pesar del desarrollo alcanzado en el uso masivo de herbicidas, las malezas sigan siendo una de las principales adversidades bióticas dentro de la agricultura actual (Fernandez *et al.*, 2014).

Andersson y Milberg (1998) señalan que el manejo de las malezas con herbicidas seleccionados adecuadamente minimiza cualquier efecto a largo plazo sobre la flora de malezas. Sugieren que los cambios a largo plazo en las malezas serán impulsadas por la interacción de perturbación (labranza), medio ambiente (tipo de suelo y humedad) y el momento y tipo de práctica de manejo de malezas. En definitiva la comprensión de los mecanismos que influyen en los cambios de composición en las malas hierbas será un componente importante de un programa integrado de manejo de malezas.

Hipótesis

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

II. OBJETIVO GENERAL

Caracterizar la emergencia de malezas en una pradera polifítica base alfalfa bajo diferentes sistemas de labranza.

Objetivos específicos

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

Determinar la riqueza, similitud, periodicidad, magnitud y emergencia acumulada de la comunidad de malezas emergidas en diferentes sistemas de labranzas.

III. MATERIALES Y METODOS

III.1. Área de Estudio

El área de estudio está localizada en el Establecimiento "Pozo del Carril", campo experimental de la Facultad Agronomía y Veterinaria–Universidad Nacional Río Cuarto cercano al paraje La Aguada, situado a 32° 58' LS, 64° 40' LO y 550 msnm, ubicado a 30 km al oeste de la ciudad de Río Cuarto (Figura 1).



Figura 1. Localización del área de estudio.

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 pre siembra.
- ✓ **Labranza reducida (LR):** vertical en base a cincel y rastra de discos de tiro excéntrico y aplicación de glifosato en pre siembra.
- ✓ **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 animales bovinos, manejo que se continuó en el segundo año de vida.

En la Figura 2 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.

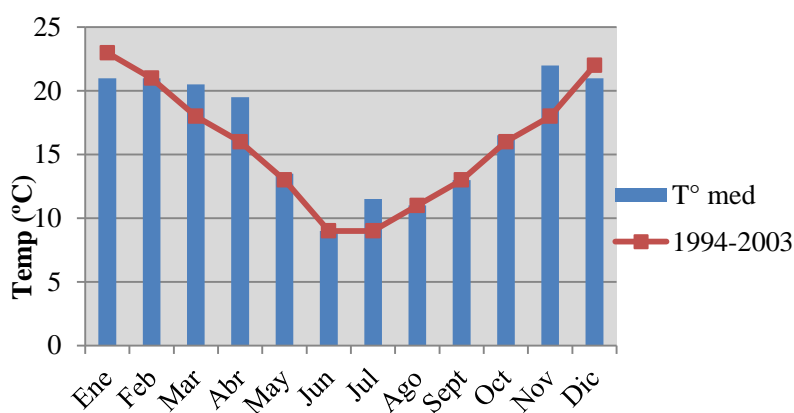


Figura 2. Temperatura media mensual del año 2008 y de la serie 1994-2003.

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 3)

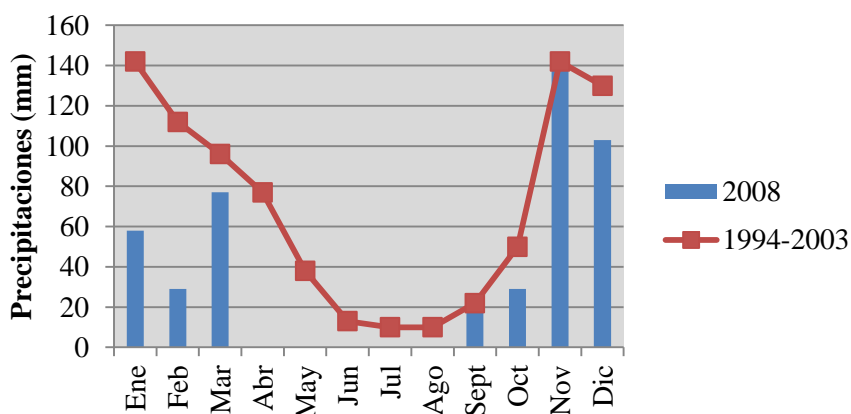


Figura 3. Precipitación del año 2008 y precipitaciones medias de la serie 1994-2003.

III. 2. Diseño Experimental

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

Tabla1. Denominación de los tratamientos.

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

Determinaciones

Para determinar la cantidad y la composición de las malezas emergidas se realizó el muestreo desde noviembre de 2008 a marzo de 2009, sobre parcelas permanentes.

Los muestreos se realizaron en cinco visitas con fechas 27 de noviembre de 2008, 18 de diciembre de 2008, 15 de enero de 2009, 15 de febrero de 2009 y 12 de marzo de 2009.

Cada tratamiento tuvo 2 repeticiones donde se demarcaron regularmente 10 parcelas permanentes con una superficie de 0,04m² donde se identificaron y contaron las plántulas de malezas que emergieron. A medida que se fueron contando fueron extraídas.

Para caracterizar la dinámica de emergencia de plántulas se utilizarán 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 Hartzleret *al.*, (1999).

$$TME: \frac{\sum_{i=1}^s nixdi}{\sum ni}$$

Donde n es el número de plántulas en un tiempo i y di es el número de días desde el día 0 del experimento al tiempo i (27 noviembre de 2008).

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

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

Riqueza (S): n° de especies.

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

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

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

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

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

a = número de especies comunes en los establecimientos Ji y Kj

b = número de especies exclusivas del establecimiento Ji

c = número de especies exclusivas del establecimiento Kj

Donde J y K=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e $i \neq j$

La estructura de la vegetación fue analizada en términos de especies y composición de grupos funcionales de acuerdo a Ghersa y León, (1999); Booth y Swanton (2002). Cada una de las especies fue clasificada en dichos grupos teniendo en cuenta el ciclo de vida, ciclo de crecimiento, origen y, al morfotipo en monocotiledóneas o dicotiledóneas.

La clasificación numérica de las malezas y de las Empresas Agropecuarias (EAPs) se realizó mediante el análisis de agrupamiento (CA), técnica jerárquica aglomerativa que analizó los censos en forma individual para fusionarlos en grupos de tamaño creciente, hasta que se fusionen en un sólo grupo (Crisci y López, 1983).

Se eligió el índice de Sorensen (Sorensen, 1948) como la medida de distancia para definir la similitud entre los grupos, por ser de los más robustas para datos ecológicos (Matteucci y Colma, 1982) y como método de unión de grupos el de promedio entre grupos (UPGMA), ya que genera menos distorsión en la distancia entre agrupamientos con respecto a la matriz de distancias original y evita el efecto de encadenamiento generado con otros métodos de unión (Digby y Kempton, 1987).

La clasificación de la vegetación se realizó a través de dendrogramas, para determinar el número de grupos en el dendrograma se eligió un nivel de corte (50%) que considera un compromiso entre la pérdida de información y la simplificación de un número de unidades de vegetación interpretables desde un punto de vista natural (Vivanco, 1999).

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 2014 (Di Rienzo *et al.*, 2014). 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%.

Para la nomenclatura de las especies se consultó al Instituto de Botánica Darwinion (2014).

IV.RESULTADOS

IV. 1. Caracterización de la composición florística

La comunidad vegetal de la pastura polifítica estuvo integrada por 7 especies, distribuidas en 4 familias (Tabla 2). De acuerdo al origen, de las 7 especies, 2 fueron nativas y 5 exóticas. Las familias que contribuyeron en la composición florística fueron las *Poáceas* (57,1%), *Asteráceas* (14,3%), *Euforbiáceas* (14,3%), y *Lamiáceas* (14,3%).

En cuanto a los morfotipos, 4 especies pertenecieron a las monocotiledóneas y 3 a las dicotiledóneas. Haciendo referencia al ciclo de vida 6 especies son anuales. Dentro de las 4 monocotiledóneas encontradas 3 son anuales y 1 perenne. Dentro de las dicotiledóneas todas son anuales. Si observamos únicamente el ciclo de crecimiento de las 7 especies, 4 son estivales y 3 son invernales.

Tabla 2. Lista de las especies censadas en todos los tratamientos durante todo el periodo de muestreo.

Nombre vulgar	Nombre botánico	Familia	M	D	A	P	I	E	N	E
Sorgo	<i>Sorghum halepense</i>	Poaceae	x			x		x		x
Cebadilla	<i>Bromus catharticus</i>	Poaceae	x		x		X		x	
Lecherón chico	<i>Euphorbia hirta</i>	Euphorbiaceae		x	x			x	x	
Cardo pendiente	<i>Carduus thoermeri</i>	Asteraceae		x	x		X			x
Pasto cuaresma	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Poaceae	x		x			x		x
Ortiga mansa	<i>Lamium amplexicaule</i>	Lamiaceae		x	x		X			x
Pasto sogá	<i>Eleusine indica</i>	Poaceae	x		x			x		x

Referencias: Taxonomía: Nombre vulgar. Nombre botánico. Morfotipo: M. Monocotiledónea. D. Dicotiledónea. Ciclo de vida: A. Anual. , P. Perenne. Ciclo de crecimiento: E. Estival, I. Invernal. Origen: N. Nativa, E. Exótica.

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

En las Tablas de 3 al 8 se presentan los valores de la riqueza (S), los índices de equidad (J') y diversidad (H') para los tres sistemas de labranza analizados en las 5 fechas y el total.

En la Tabla 3, referente a la riqueza, se observaron diferencias estadísticamente significativas para la Labranza reducida. En cuanto a la equidad el menor valor lo obtuvo la

Labranza reducida en relación a los otros tratamientos. La diversidad fue mayor en Siembra Directa, la cual difirió significativamente respecto a los otros tratamientos.

Tabla 3. Riqueza (S), equidad (J'), índice de diversidad de Shannon-Weaver (H') para el mes de Noviembre de 2008.

Noviembre 2008			
Tratamientos	S	J'	H'
Siembra Directa	3b	0.95	1,04a
Labranza Reducida	4a	0.63	0,88b
Labranza Convencional	3b	0.81	0,89b

Letras diferentes en la misma columna implican diferencias estadísticamente significativas (P<0,05%)

En la Tabla 4, referente a la riqueza, se observaron diferencias estadísticamente significativas para la Labranza convencional, la que obtuvo el menor valor. En cuanto a la equidad el menor valor lo obtuvo la Labranza reducida en relación a los otros tratamientos. La diversidad fue mayor en Siembra Directa, la cual difirió significativamente respecto a los otros tratamientos.

Tabla 4. Riqueza, equidad, índice de diversidad de Shannon-Weaver e intervalo de confianza correspondiente al mes de Diciembre de 2008.

Diciembre 2008			
Tratamientos	S	J'	H'
Siembra Directa	5a	0.97	1,56a
Labranza Reducida	5a	0.31	0,5b
Labranza Convencional	2b	0.88	0,61b

Letras diferentes en la misma columna implican diferencias estadísticamente significativas (P<0,05%)

En la Tabla 5, referente a la riqueza, no se observaron diferencias estadísticamente significativas para los tres tratamientos. En cuanto a la equidad los valores fueron similares entre tratamientos. La diversidad no difirió significativamente entre los tres tratamientos.

Tabla 5. Riqueza, equidad, índice de diversidad de Shannon-Weaver e intervalo de confianza correspondiente al mes de Enero de 2009.

Enero 2009			
Tratamientos	S	J'	H'
Siembra Directa	2a	0.95	0,66a
Labranza Reducida	2a	0.97	0,67a
Labranza Convencional	2a	0,97	0,67a

Letras diferentes en la misma columna implican diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,05\%$)

En la Tabla 6, referente a la riqueza, no se observaron diferencias estadísticamente significativas para los tres tratamientos. En cuanto a la equidad el menor valor lo obtuvo la Labranza Convencional. La diversidad no difirió significativamente entre los tres tratamientos.

Tabla 6. Riqueza, equidad, índice de diversidad de Shannon-Weaver e intervalo de confianza correspondiente al mes de Febrero de 2009.

Febrero 2009			
Tratamientos	S	J'	H'
Siembra Directa	3a	0.98	1,08a
Labranza Reducida	3a	0.87	0,96a
Labranza Convencional	3a	0.84	0,92a

Letras diferentes en la misma columna implican diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,05\%$)

En la Tabla 7, referente a la riqueza se observaron diferencias estadísticamente significativas para la Siembra directa. En cuanto a la equidad el menor valor lo obtuvo la Labranza convencional en relación a los otros tratamientos. La diversidad fue mayor en Labranza Convencional la cual difirió significativamente de los tres tratamientos.

Tabla 7. Riqueza, equidad, índice de diversidad de Shannon-Weaver e intervalo de confianza correspondiente al mes de Marzo de 2009.

Marzo 2009			
Tratamientos	S	J'	H'
Siembra Directa	1b	0.98	0,1b
Labranza Reducida	3a	0.30	0,33b
Labranza Convencional	3a	0.13	0,96 ^a

Letras diferentes en la misma columna implican diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,05\%$)

En la Tabla 8, referente a la riqueza, no se observaron diferencias estadísticamente significativas para los tres tratamientos. En cuanto a la equidad el menor valor lo obtuvo la Labranza reducida en relación a los otros tratamientos. La diversidad difirió significativamente para el tratamiento Siembra directa.

Tabla 8. Riqueza, equidad, índice de diversidad de Shannon-Weaver e intervalo de confianza para cada uno de los tratamientos en el total de los muestreos realizados.

Total Muestreos			
Tratamientos	S	J'	H'
Siembra Directa	7a	0.88	1,72a
Labranza Reducida	6a	0.52	0,87b
Labranza Convencional	6a	0.60	1,07b

Letras diferentes en la misma columna implican diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,05\%$)

IV.3. Similitud: índice de comunidad de Sorensen

El dendrograma de la (Figura 4) se muestra que no existe una estrecha similitud en la composición florística de los tratamientos. Se puede decir que en términos de similitud, la LR y la SD se encuentran estrechamente más relacionadas que la LC. La similitud se observa a través de la distancia, en el eje de las abscisas.

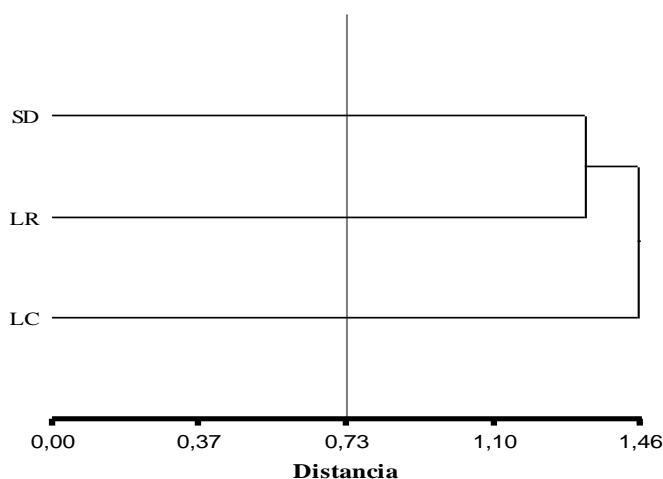


Figura 4. Análisis de conglomerados para los diferentes tratamientos, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.

IV.4. Caracterización de la emergencia de malezas.

IV. 4.1. Periodicidad de emergencia

En la Figura 5 se observa la emergencia de malezas a lo largo del período evaluado. Los valores muestran que las mayores emergencias se produjeron en el período noviembre – diciembre – enero en LC y en el período diciembre – enero – febrero en SD y LR. Producto del inicio de la emergencia de especies primavero – estivales, acompañados de nuevos registros de precipitaciones.

A partir del mes de febrero y marzo, se observó una disminución de las emergencias en todos los tratamientos.

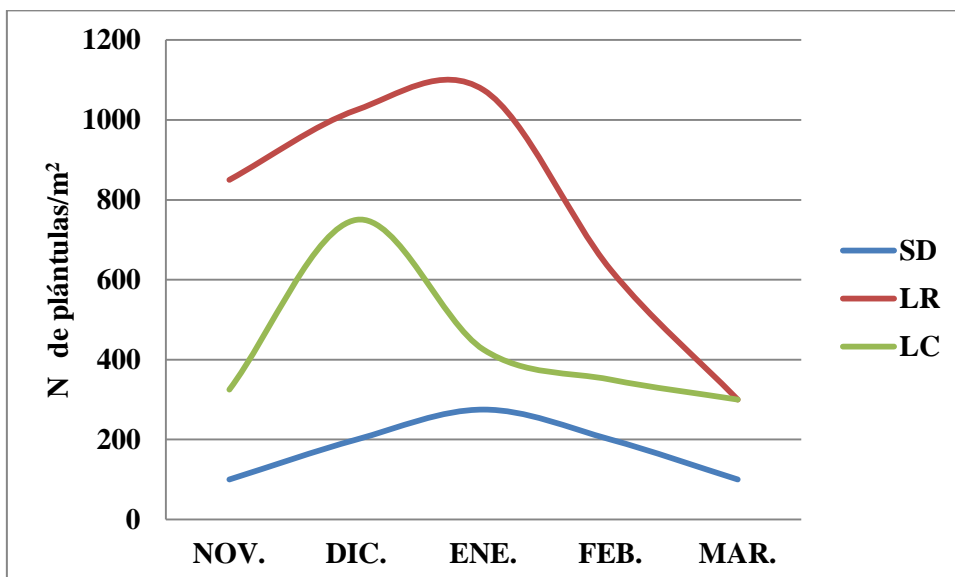


Figura 5. Periodicidad de Emergencia (PE) de la comunidad de malezas en los diferentes sistemas de labranza.

Las Figuras 6,7 y 8 representan la periodicidad de emergencia de las diferentes especies integrantes de la comunidad de malezas en los distintos sistemas de labranza.

En la Siembra directa *Digitaria sanguinalis* mostró los mayores valores de plántulas emergidas en los meses de enero y febrero, y *Bromus catharticus* en noviembre y diciembre. Se observaron altos valores de plántulas emergidas de *Eleusine indica* en el mes de marzo. En los meses de noviembre y diciembre se observan emergencias de *Sorghum halepense*. En el mes de diciembre tenemos emergencia de *Lamium amplexicaule* y *Euphorbia hirta*, esta maleza presenta emergencias también en el mes de febrero.

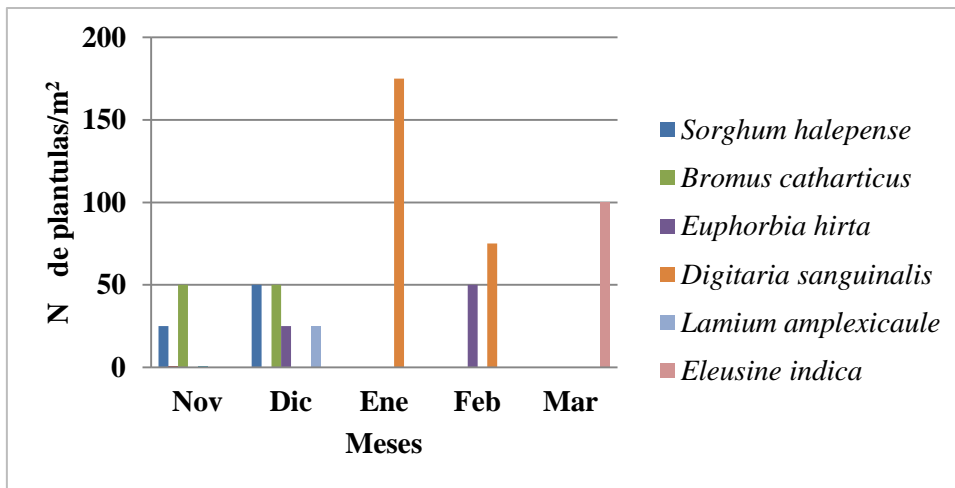


Figura 6. Periodicidad de emergencia de malezas en Siembra Directa.

En la Labranza reducida se puede ver que *Digitaria sanguinalis* mostró los mayores valores de plántulas emergidas en los meses de noviembre, diciembre y enero, las especies restantes mostraron valores muy bajos de emergencia, en el período de estudio.

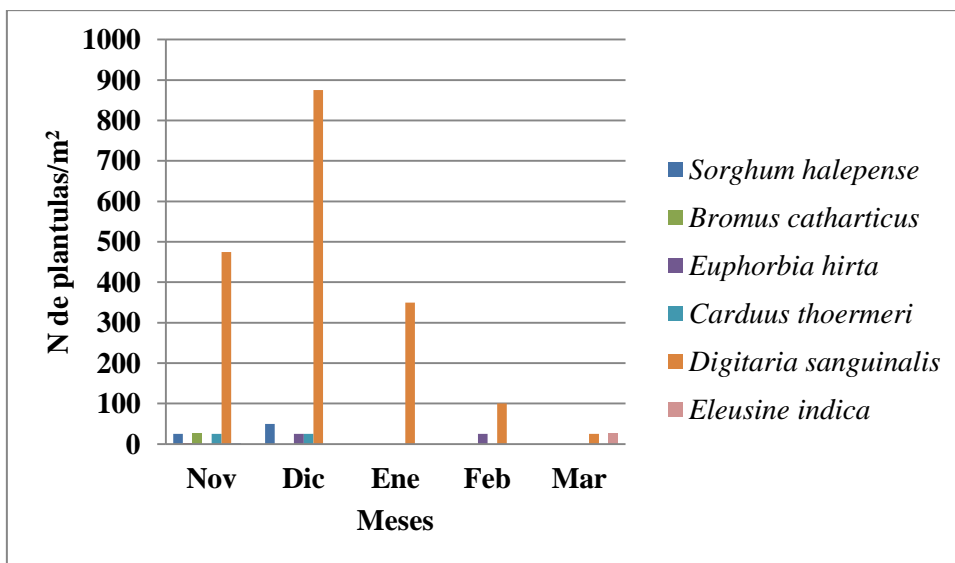


Figura 7. Periodicidad de emergencia de malezas en Labranza Reducida.

En la Labranza convencional, *Digitaria sanguinalis* mostró los mayores valores de plántulas emergidas en los meses de noviembre, diciembre y enero.

En noviembre vemos emergencia de *Bromus catharticus* y *Lamium amplexicaule*. En febrero se muestra emergencia de *Euphorbia hirta* y en el mes de marzo emergencia de *Eleusine indica*.

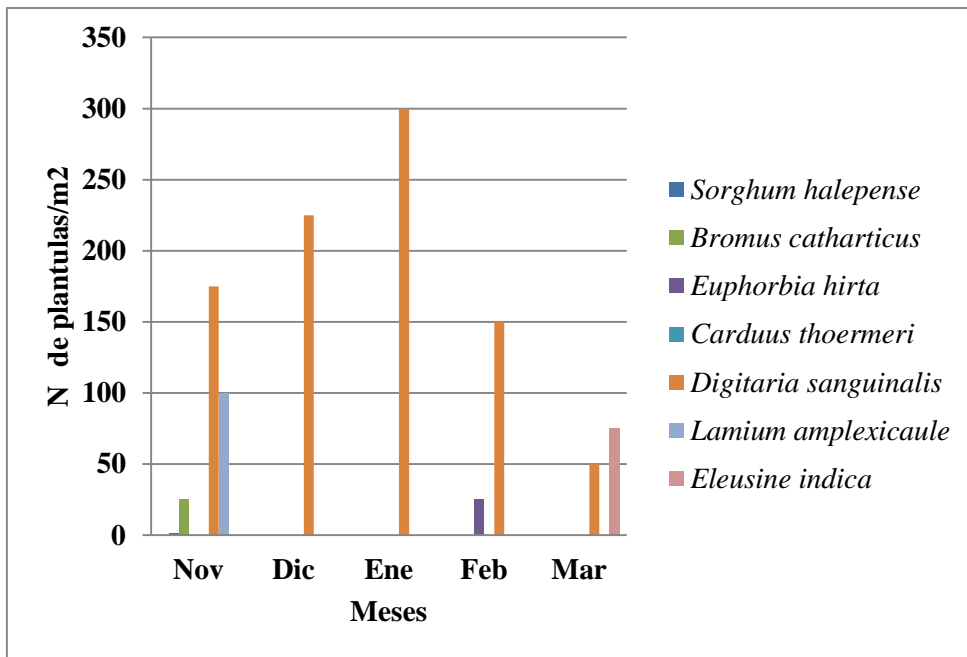


Figura 8. Periodicidad de emergencia de malezas en Labranza Convencional.

IV.4.2. Tiempo medio de emergencia (T. M. E.)

La Figura 9 muestra el tiempo medio de emergencia de *Digitaria sanguinalis*. Se puede ver que T. M. E fue mayor en SD (55 días), seguido por LC (39 días) y por último la LR (25 días).

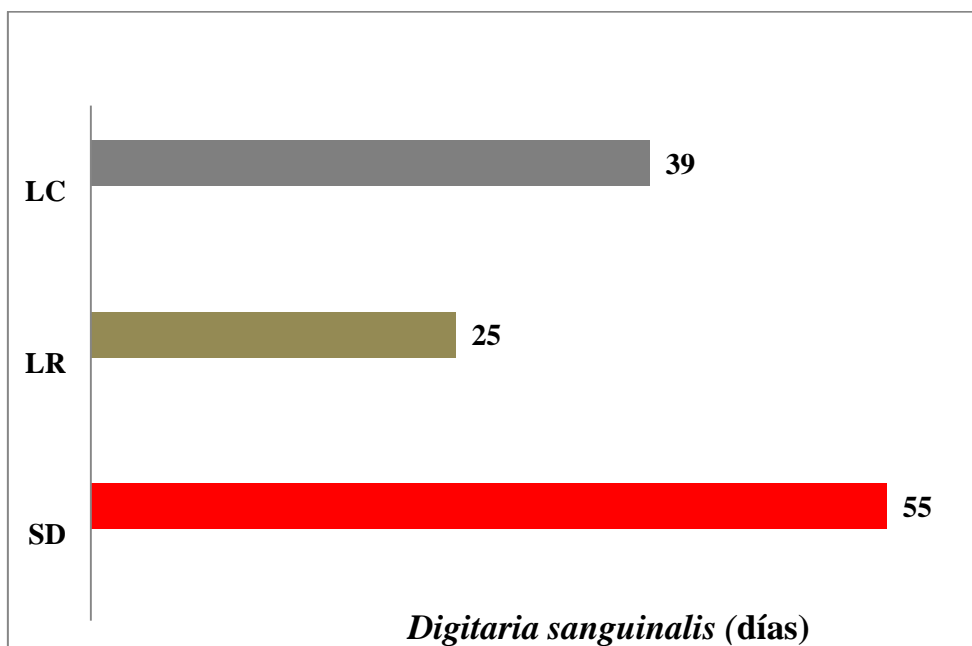
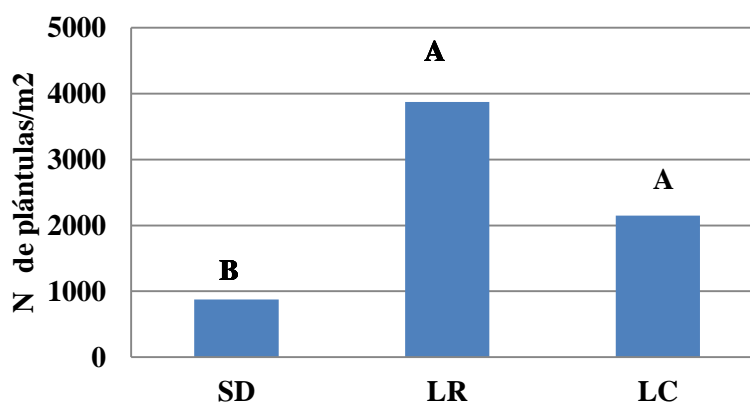


Figura 9. Tiempo medio de emergencia de la especie más abundante.

IV.4.3. Magnitud de emergencia

El análisis estadístico de la variable magnitud total para el periodo evaluado, resultó significativo al nivel de 5% ($p < 0,05$) indicando que existe efecto de los diferentes sistemas de labranzas sobre dicha variable. Las labranzas que alteran la capa superficial del suelo o lo hacen levemente fueron las que se diferenciaron significativamente de la labranza Siembra Directa (Figura 10).



Letras diferentes implican diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,05\%$)

Figura 10. Magnitud total de emergencia de malezas en cada sistema de labranza.

La Figura 11 muestra las dos especies presentes en todos los tratamientos y con mayor número de plántulas emergidas, fueron *Digitaria sanguinalis* y *Bromus catharticus*, donde se observa que *Digitaria sanguinalis* predominó en la Labranza Reducida y *Bromus catharticus* lo hizo en Siembra directa.

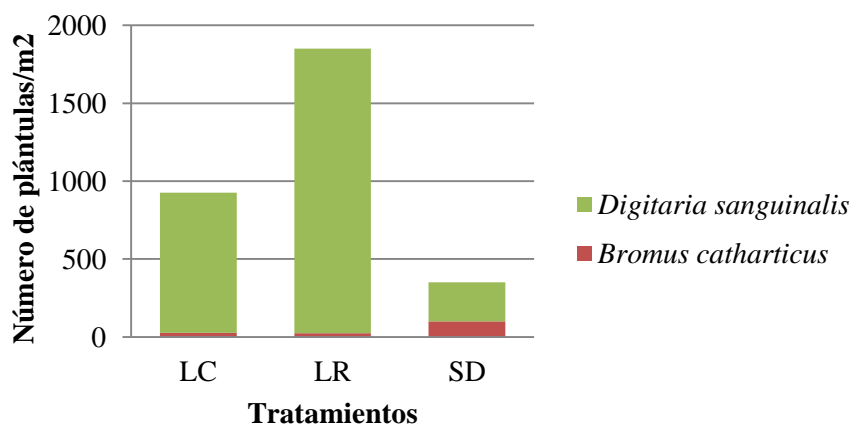


Figura 11. Magnitud de emergencia de las dos especies más abundantes según sistema de labranza.

El análisis de la varianza de la variable magnitud de emergencia de *Bromus catharticus* mostró diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos siendo mayor valor en Siembra Directa (Figura 12).

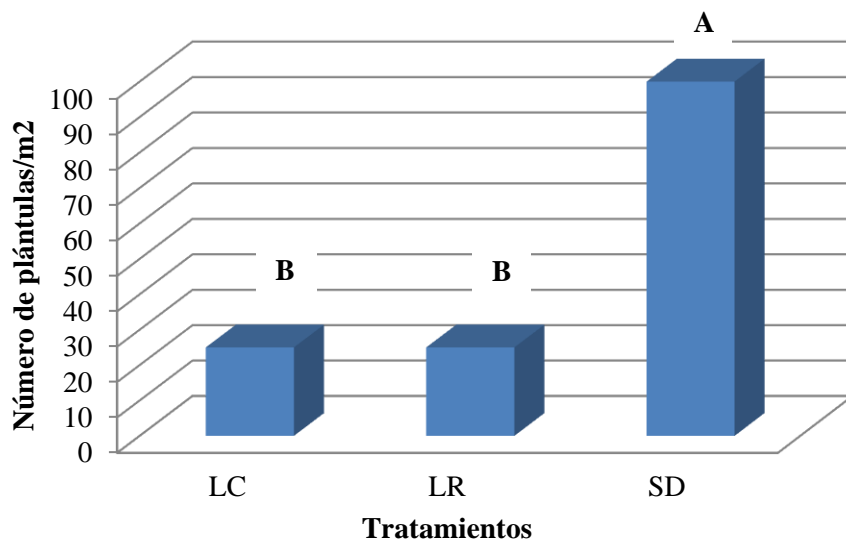


Figura 12. Magnitud de emergencia de *Bromus catharticus* según sistema de labranza.

El análisis de la varianza de la variable magnitud de emergencia de *Digitaria sanguinalis* mostró diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos siendo mayor la emergencia en Labranza Reducida (Figura 13).

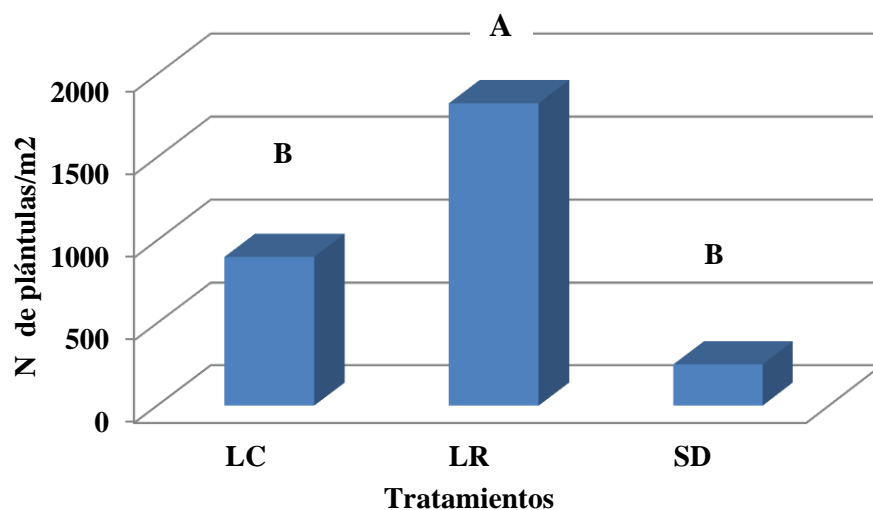


Figura 13. Magnitud de emergencia de *Digitaria sanguinalis* según sistema de labranza.

V. DISCUSIÓN

La riqueza y diversidad de las especies fue mayor en los meses de noviembre y diciembre en los sistemas de labranza con escasa remoción de suelo (siembra directa y labranza reducida), en enero y febrero no se registraron diferencias estadísticamente significativas mientras que en marzo los mayores valores correspondieron a la labranza reducida y labranza convencional. Los mayores valores de equidad se registraron en la siembra directa. Esta respuesta a las labranzas indica que su efecto, medido al segundo año de vida de la pastura, todavía aún permanece y por ello se observaron diferencias significativas entre ellas (Zorza *et al.*, 1998). 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 (Forcella *et al.*, 1997; Tuesca y Puricelli, 2001).

Por otro lado el pastoreo con animales bovinos llevado a cabo durante un tiempo, homogeniza la composición florística de los tratamientos no sólo a través del pastoreo sino que también posee efectos indirectos a través del bosteo y del propio desplazamiento de los animales, facilitando que las diásporas se dispersen de un tratamiento a otro (Di Tomasso, 2000). Esto, sin embargo no logra estrechar la similitud en la composición florística de los tratamientos, ya que los mismos no mostraron similitud alguna.

La periodicidad de emergencia se concentró en los meses de diciembre y enero para la labranza reducida, para la labranza convencional se concentró en noviembre, diciembre y enero, para la siembra directa se desplazó hacia mediados de enero. En orden decreciente la cantidad de plántulas/m² fue la siguiente. Labranza reducida, labranza convencional y siembra directa. Los resultados son coincidentes con Vleeshouwers (1997) cuando plantea que los patrones de germinación de las malezas resultan en cohortes de plántulas emergentes en un período de tiempo bajo la influencia de las condiciones de temperatura, humedad, tipo de suelo y prácticas del cultivo.

En la siembra directa la periodicidad de emergencia se dividió en dos períodos: Noviembre y diciembre emergieron *Bromus catharticus*, *Sorghum halepense* y *Euphorbia hirta*, mientras que en los meses más cálidos, enero-febrero emergieron *Digitaria sanguinalis* y *Eleusine indica* y más tardíamente (marzo) la última especie mencionada.

En la labranza reducida la periodicidad de emergencia fue dominada por *Digitaria sanguinalis* durante todo el período evaluado con un pico de mayor valor en diciembre.

En la labranza convencional la periodicidad de emergencia en noviembre fue dominada por *Digitaria sanguinalis* durante todo el período evaluado con picos altos en diciembre y enero, simultáneamente en el mismo período también emergieron *Lamium amplexicaule*, *Bromus catharticus* y *Carduus thoermeri*. En febrero y marzo emergieron *Sorghum halepense*, *Euphorbia hirta*, *Digitaria sanguinalis* y *Eleusine indica*.

Damario (2005), señaló que las labranzas modificaron la periodicidad, magnitud y tiempo medio de emergencia de las malezas y lo explica por las variaciones de temperaturas y humedad del suelo, variables que son muy importantes para favorecer o reducir la germinación de las malezas dado que las mismas no tienen los mismos requerimientos.

El tiempo medio de emergencia para *Digitaria sanguinalis*, la especie dominante, fue mayor en siembra directa seguido por labranza convencional y labranza reducida.

Las diferencias significativas en los valores de magnitud total de emergencia, ocurrieron en la labranza reducida y la labranza convencional sobre la siembra directa. Las especies que más contribuyeron a la magnitud de emergencia fueron *Digitaria sanguinalis* y *Bromus catharticus*.

Estas diferencias pueden 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 y se registraron precipitaciones muy bajas en el período enero-marzo, 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 caso de *Digitaria sanguinalis* se registraron emergencia en los tres sistemas de labranza durante el ensayo. Los mayores flujos de emergencia se registraron en la labranza reducida y en la labranza convencional, siendo menores en la siembra directa.

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 noviembre y diciembre. La magnitud de emergencia fue significativamente superior en SD, 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 (Sansot, 2013).

Lamium amplexicaule presentó los mayores valores de emergencia en los relevamientos de noviembre y diciembre. En el resto del período de estudio, no se observaron emergencias. En esta especie se observó un efecto labranza sobre la magnitud total de emergencia, siendo la labranza convencional, el tratamiento que presentó el mayor valor de emergencia. Esta respuesta confirma que las prácticas de laboreo generan modificaciones en las condiciones de superficie y de suelo que benefician determinadas malezas en desmedro de otras (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 noviembre-diciembre. La magnitud de emergencia fue significativamente superior en SD, 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.

En el estudio se observaron malezas, en muy baja abundancia, asociadas a sistemas de labranza sin remoción de suelo, tales como *Carduus thoermeri* y *Lamium amplexicaule*,

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.*, 2000).

Swanton *et al.*, (1999) sostiene que si bien los sistemas de labranza influyen la composición de las malas hierbas no hay ninguna relación consistente entre la densidad de malezas y sistema de labranza. Esto indica que factores distintos a la labranza pueden ser más importantes para influir en la densidad de malezas. Señala que sus resultados coinciden con los de Andersson y Milberg (1998).

Los autores anteriores señalan que la gestión de las malas hierbas con herbicidas seleccionados adecuadamente minimizan cualquier efecto a largo plazo sobre la flora de malezas. Sugieren que los cambios a largo plazo en las malas hierbas serán impulsados por la interacción de perturbación (labranza), medio ambiente (tipo de suelo y humedad), y el momento y tipo de práctica de manejo de malezas. En definitiva la comprensión de los mecanismos que influyen en los cambios de composición en las malas hierbas será un componente importante de un programa integrado de manejo de malezas.

VI. CONCLUSIONES

En este trabajo se censaron en total siete especies de malezas. Predominaron las especies anuales y estivales. La familia que más contribuyó en la composición florística fue *Poáceas*.

Los valores de Riqueza en general fueron bajos al igual que el índice de diversidad y se observaron diferencias significativas entre los tratamientos con mayor remoción de suelo respecto a la labranza siembra directa en el total de los muestreos

Los valores de equidad en general para el total de los muestreos fueron altos, a excepción del mes de marzo donde no superaron el valor de 0,30 para la labranza reducida y convencional.

En términos de similitud, no se encontraron agrupamientos entre los tratamientos tal cual se esperaba ya que los tratamientos están muy próximos entre sí.

En cuanto a la periodicidad de la emergencia, las mayores emergencias se produjeron para labranza convencional en los meses de noviembre, diciembre y enero, mientras que para labranza reducida y siembra directa, las mayores emergencias se registraron en los meses de diciembre, enero y febrero.

El tiempo medio de emergencia de la especie más abundante (*Digitaria sanguinalis*) fue de 55 días para siembra directa, 39 para labranza convencional y 25 para labranza reducida.

Los distintos sistemas de labranzas produjeron un cambio en la magnitud de emergencia de las especies más abundantes, *Bromus catharticus* y *Digitaria sanguinalis*, que generaron diferencias significativas en la magnitud de emergencia de la comunidad de malezas.

Digitaria sanguinalis registró la mayor magnitud de emergencia en la labranza reducida, mientras que *Bromus catharticus* lo obtuvo en la siembra directa.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- ANDERSSON, T. N. and P. MILBERG. 1998. Weed flora and the relative importance of site, crop, crop rotation, and nitrogen. *Weed Sci.* 46:30-38.
- BAKKER, J. P. 1989. *Nature Management by Grazing and Cutting*. Kluwer. Dordrecht.
- BOOTH, B. D. y C. J. SWANTON. 2002. Assembly theory applied to weed communities. *Weed.Sci.* 50: 2-13.
- BUHLER, D. y M. OWEN. 1997. Emergence and survival of horsweed (*Conyza canadensis*). *Weed. Sci.*45: 98-101.
- CAVERS, P. B. 1983. Seed demography. *Can. J. Bot.* 61: 3578-3590.
- CRISCI, J. V. y M. F. LÓPEZ.1983. *Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica*. Monografía n° 26, serie Biología. O.E.A. Washington D.C.
- DAMARIO, P. 2005. *Efecto de las labranzas y del pastoreo animal sobre la comunidad de malezas asociadas a los rastrojos de cultivos animales*. Tesis. Fac. de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto. Argentina. 26 p.
- DIGBY, P. G. N. y R. A. KEMPTON. 1987. *Multivariate analysis of ecological communities*. Chapman and Hall Ltd. London. 206 p.
- DI RIENZO J. A., F. CASANOVES, M. G. BALZARINI, L. GONZALEZ, M. TABLADA y C.W. ROBLEDO. 2014. InfoStat versión 2014. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- Di TOMASSO, J. M. 2000. Invasive weeds in rangelands: species, impacts, and management. *Weed Science*, 48: 255-265.
- FERNANDEZ O.A., E. S. LEGUIZAMON y H. A. ACCIARESI 2014. *Malezas e invasoras de la Argentina. Tomo 1. Ecología y manejo*. pp. 1
- FORCELLA, F., R. L., BENECH-ARNOLD, R. SANCHEZ, y C. M. GHERSA. 2000. Modeling seedling emergence. *Field Crops Research* 67:123-139.
- FORCELLA, F., R. WILSON, J. DEKKER, R. KREMER, J. CARDINA, R. ANDERSON, D. ALM, K. RENNER, R. HARVEY, S. CLAY, D. BUHLER. 1997. Leed seedbanck emergent across the corn belt. *Weed Sci.* 45: 47-76.
- HARTZLER, R. G., D. D. BUHLER, and D. E. STOLTENBERG. 1999. Emergence characteristics of four annual weed species. *Weed Sci.* 47:578-584.
- INSTITUTO DE BOTÁNICA DARWINION 2014. Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).<http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/FA.asp>. Consultado: diciembre de 2015.

- LEON, R. G. y M. D. K. OWEN 2004 Artificial and natural seed banks differ in seedling emergence patterns. *Weed Science* 52:531-537.
- MATTEUCCI, S. D. & A. COLMA. 1982. *Metodología para el estudio de la vegetación*. Secretaría General de los Estados Americanos, Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico Washington, D.C.
- 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. En: <http://www.crean.org.ar/agricientia/volumenes/resumen/volumen22/número2/puricelli1.pdf>. Consultado: Diciembre 2015
- RAINERO, H. P., N. E. RODRÍGUEZ, J. A. LÓPEZ, y N. M. RODRÍGUEZ. 1995. *Manejo de las malezas en el cultivo de alfalfa*. En: HIJANO, E. H. y A. NAVARRO (Eds.). La alfalfa en la Argentina. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Subprograma Alfalfa. Agro de Cuyo. Manuales n° 11, pp. 107-122. Centro Regional Cuyo, Mendoza.
- RAINERO, H. P. y C. ISTILART. 2014. *Manejo de malezas en pastura base alfalfa*. (pp. 199-225). En O. A. FERNÁNDEZ, E. S. LEGUIZAMÓN y H. A. ACCIARESI (Eds.). Malezas e invasoras de la Argentina. Tomo 1. Ecología y manejo. pp. 643-672.
- RODRIGEZ, N., 2002. Sistema de manejo de malezas con uso reducido de herbicidas sin labranza en un cultivo de *Vicia* sp. como cultivo de cobertura. En: <http://www.inta.gov.ar/anguil/info/boletines/bol77/cap10.pdf>. Consultado: Diciembre 2015.
- RODRÍGUEZ, N.; H. RAINERO; N. RODRÍGUEZ; M. VIGNA; R. LÓPEZ; C. ISTILART e J. MONTOYA. 2007. *Malezas en Alfalfa*. En D. H. Basigalup. El cultivo de la alfalfa en la Argentina. Eds: Buenos Aires:Ediciones INTA, 2007. 479 P.
- SANSOT, D. 2013. *Dinámica de emergencia de malezas en una pradera base *Medicago sativa* L. conducida en distintos sistemas de labranzas*. Tesis. Fac. de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto. Argentina. 23 p.
- 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 Danish commons. *Biol. Skrifter* 5: 1-34.
- SWANTON, C. J.; A. SHRESTA; R. C. ROY; B. R. BALL.COELHO y S. Z. KNEZEVIC. 1999. Effect of tillage systems, N, and cover crop on the composition of weed flora. *Weed Science*, 47:454-461.
- TRACY, B. F., I. J., RENNE, J. GERRISH, & M. A. SANDERSON. 2004. Effects of plant diversity on invasion of weed species in experimental pasture communities. *Basic and Applied Ecology* 5: 543-550.

- TUESCA, D. y E. PURICELLI 2001. Efecto del sistema de labranza sobre la dinámica de la comunidad de malezas en trigo. *Agriciencia* 22: 69-78.
- 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. TUESCA, E. PURICELLI, L. NISENSOHN, D. FACCINI y G. FERRARI 2000 *Consideraciones acerca del manejo de malezas en cultivares de soja resistentes a glifosato*. UNR. Editora. Rosario. 15pp.
- VIVANCO, L. 1999. *Análisis estadístico multivariable. Teoría y práctica*. Editorial Universidad de Chile. Chile. 234 p.
- VLEESHOUWERS, L., 1997. *Modelling seed emergente pattern*. Wageningen Agricultural University. Países Bajos.
- ZORZA, E.; F. DAITA; C. BIANCO y F. SAYAGO. 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*. Río Cuarto- Córdoba. 7pp.