



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

Estudio de las comunidades estivales de malezas asociadas al cultivo de alfalfa (*Medicago sativa* L.)

Alumno: Cabrera, Juan Pablo

Río Cuarto - Córdoba
Marzo de 2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA



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

**Estudio de las comunidades estivales de malezas asociadas al cultivo
de alfalfa (*Medicago sativa* L.)**

Alumno: Cabrera, Juan Pablo

DNI: 29833776

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

Co-Director: Ing. Agr. Amuchástegui, Andrea

Año 2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

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

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final: Estudio de las comunidades estivales de malezas asociadas al cultivo de alfalfa (*Medicago sativa* L.)

Autor: Cabrera Juan Pablo
DNI: 29.833.776

Director: Ing. Agr. MSc. César Omar, Nuñez
Co-Director: Ing. Agr. Amuchástegui, Andrea

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

(Nombres)

Fecha de Presentación: ____/____/____.

Aprobado por Secretaría Académica: ____/____/____.

Secretario Académico

AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad Nacional de Río Cuarto por brindarme una formación ética y profesional durante mis años como alumno.

- Al Ing. Agr. Andrea Amuchástegui por su aguante después de todos estos años, por estar siempre cuando los necesité brindándome su apoyo y, además, por el tiempo dedicado en este trabajo.

- A la Ing. Agr. César Omar Nuñez, por haber aceptado ser mi docente tutor durante esta tesina y por las tantas horas de ayuda que me brindó durante la realización de la misma.

- A mis padres y hermanos por haberme dado muchas de las herramientas necesarias para poder estudiar, y por el apoyo incondicional que me brindan día tras día en todos los aspectos de mi vida.

- A mi esposa María Florencia Petracchi por acompañarme durante todo este tiempo en que compartimos la carrera y por estar siempre presente.

ÍNDICE GENERAL	
	Página
1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	1
2. OBJETIVOS	4
2.1. Objetivos generales	4
2.2. Objetivos específicos	4
3. MATERIALES Y METODOS	5
3.1. Área de estudio.	5
3.2. Descripción del área de estudio	5
3.3. Determinaciones	8
4. RESULTADOS	10
5. DISCUSIÓN.	18
6. CONCLUSIÓN.	20
7. BIBLIOGRAFÍA	21
8. ANEXOS	24

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Ubicación del área de estudio. Departamento Río Cuarto.	7
Figura 2. Departamento Río Cuarto. Área de Muestreo	9
Figura 3. Diversidad alfa (α) a lo largo de los siete años de muestreo.	11
Figura 4 Diversidad beta (β) a lo largo de los siete años de muestreo.	12
Figura 5. Diversidad gamma (γ) a lo largo de los siete años de muestreo.	12
Figura 6. Dendrograma donde muestra en grado de similitud, en cuanto a similitud florística se refiere, entre los años evaluados.	13
Figura 7. Porcentaje de constancia de las dicotiledóneas anuales y perennes.	14
Figura 8. Porcentaje de constancia de las monocotiledóneas anuales y perennes.	14
Figura 9. Porcentaje de las dicotiledóneas anuales y perennes a lo largo del período de Estudio	15
Figura 10. Porcentaje de las monocotiledóneas anuales y perennes a lo largo del período de estudio.	15
Figura 11. Porcentaje de las malezas perennes estivales e invernales a lo largo del período de estudio.	16
Figura 12. Porcentaje de las malezas anuales estivales e invernales a lo largo del período de estudio.	16
Figura 13. Porcentaje de las monocotiledóneas Perenne (Invernal – Estival).	17

INDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Lista de las especies censadas en el área de estudio.	10
Tabla 2: Matriz de similitud en porcentajes realizados con el coeficiente de Jaccard.	13

ANEXOS

	Página
ANEXO 1 Lista de las especies censadas	24
ANEXO 2. Frecuencia promedio de las especies en los 7 años de muestreo	26
ANEXO 3. Dendrograma donde muestra en grado de similitud, en cuanto especies entre los diferentes años.	27

RESUMEN

Estudio de las comunidades estivales de malezas asociadas al cultivo de alfalfa (*Medicago sativa* L.)

La composición florística de las comunidades de malezas es el resultado de la variación estacional, ciclos agrícolas y cambios ambientales a largo plazo tales como erosión de suelo y cambio climático, cada año se escogen prácticas agrícolas, tales como labranzas, tipos de cultivos, métodos de control de malezas y fertilización, factores que modifican los patrones naturales de disturbio y disponibilidad de recursos, afectando los procesos de colonización natural de las comunidades vegetales. El objetivo de esta investigación fue caracterizar la composición y variaciones de las comunidades estivales de malezas asociadas al cultivo de Alfalfa durante 7 años. El área de estudio fue el Departamento Río Cuarto, el de mayor superficie de los 26 departamentos que integran la provincia de Córdoba, ubicado en zona limítrofe entre las regiones semiárida y sub-húmeda pampeanas. Para caracterizar la comunidad de malezas presentes en los diferentes establecimientos, se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros: índice de diversidad, la riqueza, la equidad y el coeficiente de similitud. Como resultado se comprobó que la comunidad de malezas está integrada por 57 especies distribuidas en 20 familias. Las familias más representadas fueron las Asteraceae, Poaceae y Brassicaceae. Predominaron las especies anuales sobre las perennes. Las especies estivales fueron 31, mientras que las invernales alcanzaron un total de 26. Las monocotiledóneas estuvieron menos representadas, en cambio dominaron la comunidad las dictotiledóneas. Se concluye que la diversidad alfa y gamma disminuyeron a lo largo del periodo de estudio, mientras que la diversidad beta incrementó sus valores.

Palabras clave: alfalfa, malezas, *Medicago sativa*, Córdoba.

SUMMARY

Study of summer weed communities associated with alfalfa (*Medicago sativa* L.)

The floristic composition of weed communities is the result of seasonal variation, agricultural cycles, and long-term environmental changes such as soil erosion and climate change, agricultural practices such as tillage, crop types, Weed control and fertilization, factors that modify the natural patterns of disturbance and availability of resources, affecting the processes of natural colonization of plant communities. The objective of this research was to characterize the composition and variations of the summer weed communities associated with the Alfalfa crop for 7 years. The study area was the Río Cuarto Department, the largest area of the 26 departments that make up the province of Córdoba, located in the border area between the semi-arid and sub-humid Pampas regions. In order to characterize the weed community present in the different establishments, the following parameters were taken into account: diversity index, richness, evenness and the coefficient of similarity. As a result it was verified that the weed community is composed of 57 species distributed in 20 families. The families most represented were Asteraceae, Poaceae and Brasicaceae. Annual species on perennials prevailed. The summer species were 31, while the winter ones reached a total of 26. The monocotyledons were less represented, whereas the dictotyledons dominated the community. We conclude that alpha and gamma diversity decreased over the study period, while beta diversity increased their values.

Keywords: alfalfa, weeds, *Medicago sativa*, Córdoba

1. INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

La alfalfa (*Medicago sativa* L.) es una especie perenne de la familia Fabáceas cuyo origen puede considerarse en lo que actualmente se denomina Irán (Basigalup, 1995) y constituye una de las principales especies forrajeras, destacándose por sus elevados rendimientos de materia seca por hectárea (MS/ha) y excelente calidad nutricional.

En la actualidad, el área de siembra para el país se estima en unas 5,5 millones de ha entre alfalfares puros y asociados con otras forrajeras (Romero e Istilart, 2014) mientras que para la provincia de Córdoba aproximadamente 900.000 has, de aquí que la alfalfa es la principal forrajera de la provincia de Córdoba ya sea para pastoreo directo o para corte, destinándose la producción de este último a la confección de rollos y fardos como reserva forrajera para el invierno (Gobierno de la provincia de Córdoba, 2007).

Es importante señalar que la alfalfa constituye la base proteica principal de los establecimientos agropecuarios dedicados a la producción lechera y es por ello que sigue siendo motivo de permanente investigación y mejoramiento (Basigalup, 2007).

En la actualidad una pastura base alfalfa se puede realizar tanto en siembra convencional como en directa. Sin embargo una vez sembrada, las plántulas que emergen tienen un crecimiento inicial lento. Al cabo de unos meses, se forma en la base del tallo una “corona”, es decir un yemario que otorga perennidad (ya que origina nuevos brotes luego de la eliminación parcial de los tallos por corte o pastoreo) y también le otorga resistencia a condiciones adversas (Romero e Istilart, 2014). La planta de alfalfa puede llegar a vivir 3-5 años y hasta 20 años, dependiendo de la variedad, el clima y el manejo.

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 (Romero e Istilart, 2014). Lo anteriormente mencionado conduce a que la longevidad de la pastura disminuya si la implantación no incluye un programa del manejo de las malezas o un inadecuado manejo del pastoreo.

Es importante señalar también que una de las ventajas que poseen las pasturas base alfalfa respecto de las malezas acompañantes es que se puede implementar su corte o aprovecharlas mediante el pastoreo (Romero *et al.*, 1995). Algunos tipos de cardos (*Carduus thoermeri*, *Cirsium vulgare*, *Sylibum marianum*) y otras malezas anuales (*Chenopodium album*, *Ammi majus*, *Conyza bonariensis* y *Senecio* spp.) se pueden controlar bien mediante el corte mecánico, no ocurre lo mismo con las gramíneas (Rainero *et al.*, 1995)

El avance de la siembra directa en alfalfa está asociado a la posibilidad de obtener lotes libres de malezas mediante el empleo de herbicidas totales y el perfeccionamiento de las máquinas sembradoras, las cuales logran implantaciones adecuadas a pesar de la pequeña semilla de este cultivo. Sin embargo, para lograr una buena siembra se deben evitar lotes con excesiva cantidad de residuos en superficie, y/o enmalezados con especies perennes agresivas como sorgo de Alepo (*Sorghum halepense*), cebollín (*Cyperus rotundus*), gramón (*Cynodon dactylon*) y sunchillo (*Wedelia glauca*), entre otras (Rainero, 2003).

Es importante destacar que se pueden citar más de 120 especies que invaden el cultivo de alfalfa por ello es importante lograr un adecuado control de malezas en pasturas base alfalfa. Sin embargo, no más de 30 a 40 son las que causan verdaderos problemas. Como regla general, se pierde un kg de materia seca de alfalfa por cada kg de materia seca de maleza producido. Teniendo en cuenta este dato, se puede calcular con cierta facilidad el volumen de forraje de excelente calidad que se pierde, cuando una pastura de alfalfa posee una fuerte invasión de malezas (Rainero, 2003).

El conocimiento del área de distribución de las malezas adquiere importancia no sólo desde el punto de vista del aporte al conocimiento de la ecología de las malezas a escala de paisaje, sino que dicho conocimiento permite a los asesores técnicos implementar medidas de prevención y/o control en su área de trabajo ayudando a la previsión de uso y consumo de herbicida (Leguizamón y Canullo, 2008).

Es por ello que el conocimiento de los cambios estructurales y funcionales de la comunidad de malezas en pasturas de alfalfa, brindan herramientas para manejar los agroecosistemas de una manera más sustentable (de la Fuente *et al.*, 2006), sobre la base de estos conocimientos el objetivo del manejo de las malezas debe centrarse en reducir el impacto de las malezas sobre el rendimiento del cultivo a través del mantenimiento de una comunidad diversa de malezas controlable de modo tal que ninguna maleza se vuelva dominante (Clements *et al.*, 1994).

Dado que las comunidades de malezas están constantemente evolucionando en respuesta a las prácticas de manejo del cultivo (Holzner, 1982), permitiéndoles a las poblaciones de malezas adaptarse al ambiente regularmente disturbado (Ghersa, *et al.* 1994), la composición florística de las mismas es la resultante de la variación estacional, ciclos agrícolas y cambios ambientales a largo plazo tales como erosión de suelo y cambio climático (Ghersa *et al.*, 1995; Ghersa y León, 1999).

Como cada año se escogen prácticas agrícolas, tales como labranzas, tipos de cultivos, métodos de control de malezas y fertilización, factores que modifican los patrones naturales de disturbio y disponibilidad de recursos, afectando los procesos de colonización natural de las comunidades vegetales (Soriano, 1971), los cambios secuenciales y regulares en el ambiente y en las prácticas agronómicas inadvertidamente contribuyen a definir una trayectoria particular en el cambio de las especies de malezas y adaptación continua (Martínez-Ghersa *et al.*, 2000).

A lo largo de dicha trayectoria, la comunidad de malezas sigue unos estados sucesionales producto de restricciones bióticas y abióticas, tanto es así que la comunidad de malezas es desorganizada

y reorganizada en cada estado, en el cual algunas especies son removidas mientras que otras son introducidas (Booth y Swanton, 2002). En este sentido Poggio *et al.*, 2004 afirman que el grado en el cual el cultivo reduce la diversidad, abundancia y la cantidad de propágulos producidos por las malezas sobrevivientes durante el período de crecimiento podría ser reflejado en la estructura de la comunidad de malezas del cultivo siguiente. Aquellos cultivos que dejan sitios abiertos y disponibilidad de recursos podrían resultar en una mayor población de malezas y probablemente en una mayor riqueza de las mismas.

Sin embargo, Fuente *et al.* 2006 afirman que a mayor número de especies similares funcionalmente en una comunidad, existiría una mayor probabilidad de que al menos alguna de esas especies sobreviva a los cambios en el ambiente y mantenga las propiedades del agroecosistema (Díaz y Cabido, 2001).

Ahora bien, si las prácticas culturales continúan la homogenización del ambiente a nivel de paisaje, la riqueza de especies continuará decreciendo y se pueden perder las funciones cruciales para el sostenimiento de la vida silvestre, tales como los polinizadores o aves (Gerowitt *et al.*, 2003).

La pérdida en la riqueza de especies, además de producir erosión genética, de productividad y capacidad buffer del ecosistema ante una perturbación, podría también alterar los servicios que el ecosistema provee (Tilman y Downing, 1994).

Por otro lado, la diversidad de las comunidades de malezas determinará la naturaleza de las estrategias requeridas para el manejo de las malezas y los cambios en la diversidad pueden ser indicadores de problemas potenciales de manejo (Derksen *et al.*, 1994).

El objetivo del manejo de las malezas debería estar orientado a reducir el impacto de las malezas sobre el rendimiento del cultivo a través del mantenimiento de una comunidad diversa de malezas controlable de modo tal que ninguna maleza se vuelva dominante (Clements, *et al.*, 1994).

El conocimiento de los cambios estructurales y funcionales de la comunidad de malezas, brindarán herramientas para manejar los agroecosistemas de una manera más sustentable (de la Fuente *et al.* 2006)

Este conocimiento contribuirá, por ejemplo, a generar modelos predictivos de los cambios que ocurrirán en la diversidad y la complejidad de las redes tróficas como producto de determinadas prácticas de manejo de los cultivos.

2. OBJETIVOS

2. 1. GENERALES

Determinar cualitativamente y cuantitativamente la composición florística de la comunidad de malezas estivales asociada al cultivo de alfalfa.

2. 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Delimitar la composición de los grupos funcionales

Analizar los diferentes tipos de diversidad

3. MATERIALES Y MÉTODO:

3.1. Área de Estudio

El área de estudio será el Departamento Río Cuarto, el de mayor superficie de los 26 departamentos que integran la provincia de Córdoba. Ocupa un área de 18394 km², que corresponde al 11% del total de la provincia (**Figura 1**). Ubicado en zona limítrofe entre las regiones semiárida y sub-húmeda pampeanas, el departamento Río Cuarto es el de mayor importancia de la provincia de Córdoba, en cuanto a producción agrícola-ganadera.

Para el trabajo de relevamiento de las comunidades florísticas presentes en los establecimientos, se utilizarán los censos de malezas realizados durante los años (2001-2005), que viene realizando las asignaturas de Botánica y Terapéutica Vegetal, los cuales incluyeron a 35 establecimientos con pasturas implantadas con alfalfa escogidos al azar, a un número de 5 establecimientos relevados por año (**Figura 2**).

En todos los años el relevamiento de malezas se realizó en el mes de diciembre. Para cada establecimiento se seleccionó 1 lote. El número de muestras que se tomó en cada lote fue de 10, es decir que en cada establecimiento se realizaron 10 censos. El relevamiento de las malezas se hizo cruzando el lote en forma de X. En cada muestra se midió para cada una de las especies de malezas la abundancia-cobertura, utilizando la escala de Braun-Blanquet (1979), la cual considera el porcentaje de cobertura acorde al siguiente intervalo de escala: 0-1, 1-5, 5-10, 10-25, 25-50, 50-75, 75-100%

3.2. Ubicación y descripción del área de estudio

CLIMA

De acuerdo a la (AGENCIA CÓRDOBA AMBIENTE. 1986.), en el departamento Río Cuarto se distinguen básicamente tres condiciones climáticas diferenciales.

1. **Zona Central** (alrededor de la Ciudad de Río Cuarto). Corresponde al Dominio semi-seco, con tendencia al semi-húmedo del Piedemonte (tipo Río Tercero, Río Cuarto) con invierno térmico (estación con temperatura inferior a 10 °C) que comienza en la primera quincena de junio y finaliza en el mes de agosto. Presenta verano térmico (estación con temperaturas superiores a 20 °C) que comienza durante el mes de octubre y finaliza en abril.

2. **Zona serrana** (noroeste del departamento). Corresponde al Dominio semi-húmedo con tendencia al semi-seco de la montaña (tipo Ascochinga), sin verano térmico. Presenta invierno térmico que comienza el 1 de junio y culmina hacia fines del mes de agosto.

3. **Resto del departamento**. Corresponde al Dominio semi-seco con tendencia al semi-húmedo de las planicies con gran déficit de agua (100 a 200 mm), tipo Bell Ville y Pilar. El verano térmico

comienza a fines de octubre y finaliza a fines de marzo. El invierno térmico se extiende entre la primera quincena de junio y el mes de agosto.

Temperatura media anual: Noroeste del departamento: entre isotermas de 14 y 16 °C. Resto del departamento: entre isotermas de 16 y 17 °C.

Temperatura máxima media anual: El departamento está dividido de Suroeste a Noroeste por la isoterma de 24 °C. El Oeste del departamento se encuentra en la isoterma de 20 °C

Temperatura mínima media anual: El departamento está dividido de Oeste a Norte por la isoterma de 9 °C.

Precipitaciones: En la parte norte y sur del departamento ocurren precipitaciones que oscilan entre los 600 y 700 mm anuales. En la franja central los registros pluviométricos se hallan entre 700 y 800 mm anuales.

Evapotranspiración potencial: Varía entre 800 y 850 mm, incrementándose de oeste a este.

Déficit medio anual de agua: 100 mm.

Fecha de comienzo de heladas: 1ª quincena de mayo.

Fecha de finalización de heladas: En el área norte finalizan en la primera quincena de septiembre y al Sur en la segunda quincena de septiembre.

Vientos: Predominantes del sector Sur, Suroeste y Norte respectivamente.

Suelos: En el departamento se observan principalmente suelos del orden Entisoles y Molisoles, este último en mayor medida. Dentro de los Molisoles podemos identificar al Suborden Ustoles en mayor proporción, Udoles y Acuoles.

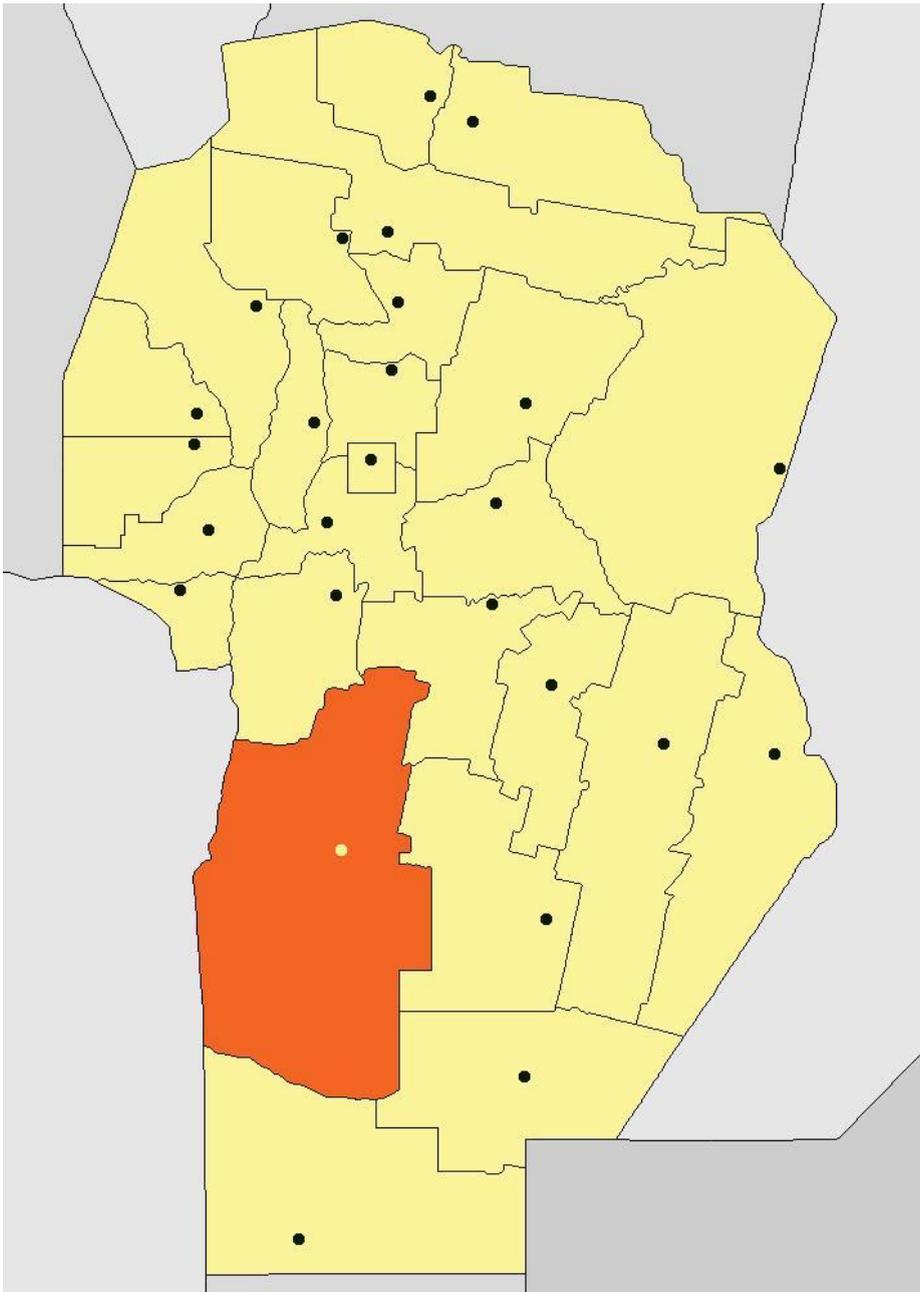


Figura 1: Área de estudio, departamento Río Cuarto, provincia de Córdoba (Argentina).

3.3. Determinaciones

Para caracterizar la comunidad de malezas presentes en los diferentes establecimientos (Figura 2), se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros: índice de diversidad de Shannon-Weaver (1949), la riqueza, la equidad y el coeficiente de similitud de Sorensen (1948).

Riqueza (S): n° total de las especies censadas.

Diversidad específica (H'): índice de Shannon y Weaver $H' = - \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i$

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

Similitud: Coeficiente de Sorensen

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

a = número de especies comunes en los establecimientos 1 y 2

b = número de especies exclusivas del establecimiento 1

c = número de especies exclusivas del establecimiento 2

La estructura de la vegetación será analizada en términos de especies y composición de grupos funcionales de acuerdo a (Ghersa y León, 1999 y Booth y Swanton, 2002). Cada una de las especies será clasificada en grupos funcionales acorde al ciclo de vida: anuales, bianuales y perennes y al morfotipo: monocotiledonéas y dicotiledóneas.

Los datos serán sintetizados calculando la constancia de las especies (proporción de establecimientos en el cual las especies están presentes) y la diversidad alfa, beta y gamma, de acuerdo a Whittaker, (1975) y Magurran, (1978).

Alfa o diversidad local, también denominada riqueza de especies: es el promedio del número de especies que ocurren cada año.

Beta diversidad: [(diversidad gamma / promedio diversidad alfa)-1], es la tasa de cambios de la riqueza de especies a través de los años.

Gamma diversidad o diversidad regional: es el número total de especies que ocurren cada año.

Para la obtención de información complementaria se entrevistó al productor o técnico asesor del establecimiento, relevando la información respecto a las siguientes variables agronómicas: Número de ciclos de cultivos anuales, datos de fecha de siembra, sistema de labranzas, rendimientos, cultivos antecesores.

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el programa estadístico Info-Stat, Versión 2014 (Di Rienzo *et al.*, 2014).

Para la nomenclatura de las especies se siguió a (Zuloaga *et al.* 1994), (Zuloaga y Morrone 1996, 1999) y también se consultó el Catálogo on line de Las Plantas Vasculares de la Argentina, del Instituto de Botánica Darwinion (<http://www.darwin.edu.ar>)



Figura 2. Departamento Río Cuarto. Área de Muestreo.

4. RESULTADOS

La comunidad de malezas está integrada por 58 especies distribuidas en 20 familias (Tabla 1). Las familias más representadas fueron las *Asteráceas* con 17 especies, seguidas de las *Poáceas* y *Brassicáceas* con 8 y 7 especies respectivamente. Predominaron las especies anuales (27), mientras que las perennes alcanzaron un total de 14 especies. Las especies estivales fueron 32, mientras que las invernales alcanzaron un total de 27. Las monocotiledóneas estuvieron menos representadas (11 especies), en cambio dominaron la comunidad las dicotiledóneas con 47 especies.

Tabla 1. Lista de las especies censadas en el área de estudio.

Especie	Familia	Ciclo de vida	Crecimiento	Clase
<i>Acanthospermum hispidum</i>	Asteráceas	Anual	Estival	Dicotiledóneas
<i>Amaranthus quitensis</i>	Amarantáceas	Anual	Estival	Dicotiledóneas
<i>Amaranthus viridis</i>	Amarantáceas	Anual	Estival	Dicotiledóneas
<i>Anoda cristata</i>	Malváceas	Anual	Estival	Dicotiledóneas
<i>Apium leptophyllum</i>	Araliaceas	Anual	Invernal	Dicotiledóneas
<i>Bidens pilosa</i>	Asteráceas	Anual	Estival	Dicotiledóneas
<i>Bidens subalternans</i>	Asteráceas	Anual	Estival	Dicotiledóneas
<i>Bouweslia incana</i>	Apiáceas	Anual	Invernal	Dicotiledóneas
<i>Brassica campestris</i>	Brassicáceas	Anual	Invernal	Dicotiledóneas
<i>Carduus acanthoides</i>	Asteráceas	Anual	Invernal	Dicotiledóneas
<i>Carduus thoermeri</i>	Asteráceas	Anual	Invernal	Dicotiledóneas
<i>Cenchrus pauciflorus</i>	Poáceas	Anual	Estival	Monocotiledóneas
<i>Chenopodium album</i>	Quenopodiáceas	Anual	Estival	Dicotiledóneas
<i>Cirsium vulgare</i>	Asteráceas	Anual	Invernal	Dicotiledóneas
<i>Clematis montevidensis</i>	Ranunculáceas	Perenne	Invernal	Dicotiledóneas
<i>Conium maculatum</i>	Apiáceas	Anual	Invernal	Dicotiledóneas
<i>Commelina erecta</i>	Comelináceas	Perenne	Estival	Monocotiledóneas
<i>Conyza bonariensis</i>	Asteráceas	Anual	Estival	Dicotiledóneas
<i>Coronopus didymus</i>	Brassicáceas	Anual	Invernal	Dicotiledóneas
<i>Cotula australis</i>	Asteráceas	Anual	Invernal	Dicotiledóneas
<i>Cucurbita andreana</i>	Curcubitáceas	Anual	Estival	Dicotiledóneas
<i>Cynodon dactylon</i>	Poáceas	Perenne	Estival	Monocotiledóneas
<i>Cynodon hirsutus</i>	Poáceas	Perenne	Estival	Monocotiledóneas
<i>Cyperus esculentum</i>	Ciperáceas	Perenne	Estival	Monocotiledóneas
<i>Cyperus rotundus</i>	Ciperáceas	Perenne	Estival	Monocotiledóneas
<i>Datura ferox</i>	Solanáceas	Anual	Estival	Dicotiledóneas
<i>Descurainia argentina</i>	Brassicáceas	Anual	Invernal	Dicotiledóneas
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Poáceas	Anual	Estival	Monocotiledóneas
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Poáceas	Anual	Estival	Monocotiledóneas
<i>Eleusine indica</i>	Poáceas	Anual	Estival	Monocotiledóneas
<i>Euphorbia dentata</i>	Euforbiáceas	Anual	Estival	Dicotiledóneas
<i>Euphorbia heterophylla</i>	Euforbiáceas	Anual	Estival	Dicotiledóneas

Especie	Familia	Ciclo de vida	Crecimiento	Clase
<i>Galinsoga paviflora</i>	Asteráceas	Anual	Estival	Dicotiledóneas
<i>Gamochaeta filaginea</i>	Asteráceas	Perenne	Invernal	Dicotiledóneas
<i>Hirschfeldia incana</i>	Brassicáceas	Anual	Invernal	Dicotiledóneas
<i>Hypochaeris radicata</i>	Asteráceas	Perenne	Invernal	Dicotiledóneas
<i>Ipomea purpurea</i>	Convolvuláceas	Anual	Estival	Dicotiledóneas
<i>Lamiun amplexicaule</i>	Lamiáceas	Anual	Invernal	Dicotiledóneas
<i>Lepidium bonariense</i>	Brassicáceas	Anual	Invernal	Dicotiledóneas
<i>Oxalis conorrhiza</i>	Oxalidáceas	Perenne	Invernal	Dicotiledóneas
<i>Pitraea cuneato - ovata</i>	Verbenáceas	Perenne	Invernal	Dicotiledóneas
<i>Polygonum aviculare</i>	Poligonáceas	Anual	Invernal	Dicotiledóneas
<i>Polygonum convulvulus</i>	Poligonáceas	Anual	Invernal	Dicotiledóneas
<i>Portulaca oleracea</i>	Portulacáceas	Anual	Estival	Dicotiledóneas
<i>Rapistrum rugosum</i>	Brassicáceas	Anual	Invernal	Dicotiledóneas
<i>Rumex crispus</i>	Poligonáceas	Perenne	Invernal	Dicotiledóneas
<i>Salsola kali</i>	Quenopodiáceas	Anual	Estival	Dicotiledóneas
<i>Schkuhria pinnata</i>	Asteráceas	Anual	Estival	Dicotiledóneas
<i>Senecius pampeanus</i>	Asteráceas	Anual	Invernal	Dicotiledóneas
<i>Sisymbrium officinale</i>	Brassicáceas	Anual	Invernal	Dicotiledóneas
<i>Solanun chacoense</i>	Solanáceas	Perenne	Estival	Dicotiledóneas
<i>Sorghum halepense</i>	Poáceas	Perenne	Estival	Monocotiledóneas
<i>Tagetes minuta</i>	Asteráceas	Anual	Estival	Dicotiledóneas
<i>Triticum aestivum</i>	Poáceas	Anual	Invernal	Monocotiledóneas
<i>Verbena bonariensis</i>	Verbenáceas	Perenne	Invernal	Dicotiledóneas
<i>Veronica didima</i>	Escrofulariáceas	Anual	Invernal	Dicotiledóneas
<i>Xanthium cavanillesii</i>	Asteráceas	Anual	Estival	Dicotiledóneas
<i>Xanthium spinosum</i>	Asteráceas	Anual	Estival	Dicotiledóneas

Como se puede observar en la **figura 3**, la diversidad alfa tuvo una marcada variación entre los primeros tres años analizados aumentando significativamente entre el año 2003 y 2004, para luego volver a disminuir en el 2005. A partir de este punto se mantuvo estable teniendo un pequeño aumento en el año 2006, siempre tendiendo a la baja de la alfa diversidad con el pasar de los años.

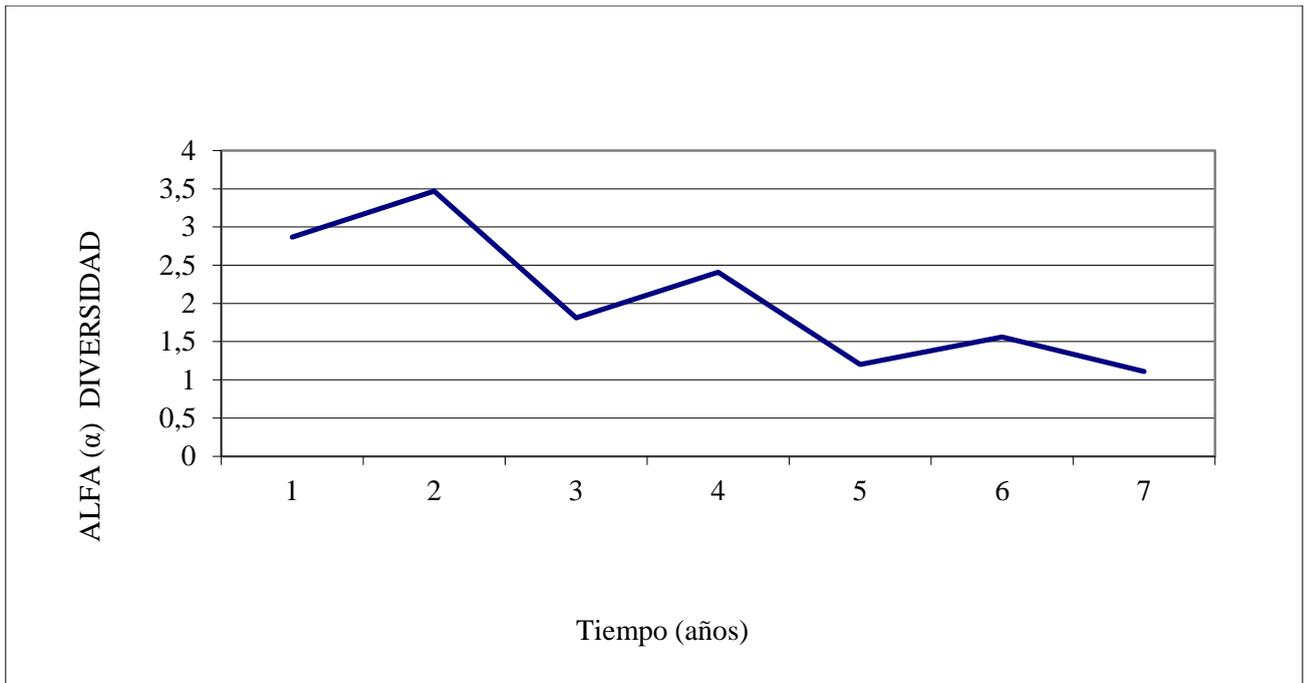


Figura 3. Diversidad alfa (α) a lo largo de los siete años de muestreo.

Al analizar la diversidad Beta observamos que tuvo una gran variación a través de los años de análisis. Esto nos está indicando que en el periodo 2001- 2002 la tasa de cambio de especies censadas disminuyó, luego fue aumentando progresivamente hasta el año 2005, cayendo nuevamente en el año 2005 y luego aumentó durante el periodo 2006 – 2007, siendo la tendencia a lo largo de todo el periodo de estudio en incremento progresivo.

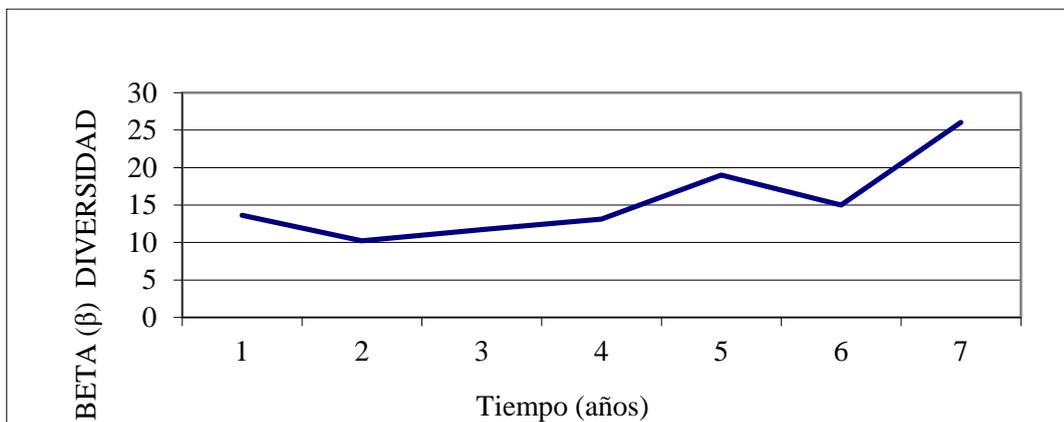


Figura 4. Diversidad beta (β) a lo largo de los siete años de muestreo.

La gamma (γ), en promedio alcanzó el valor de 31 especies de malezas, si bien en los primeros años los valores fueron mayores que en los años 3, 4, y 5, en los años 6 y 7 se produjo un incremento de la diversidad, con una tendencia a disminuir en el tiempo (**Figura 5**).

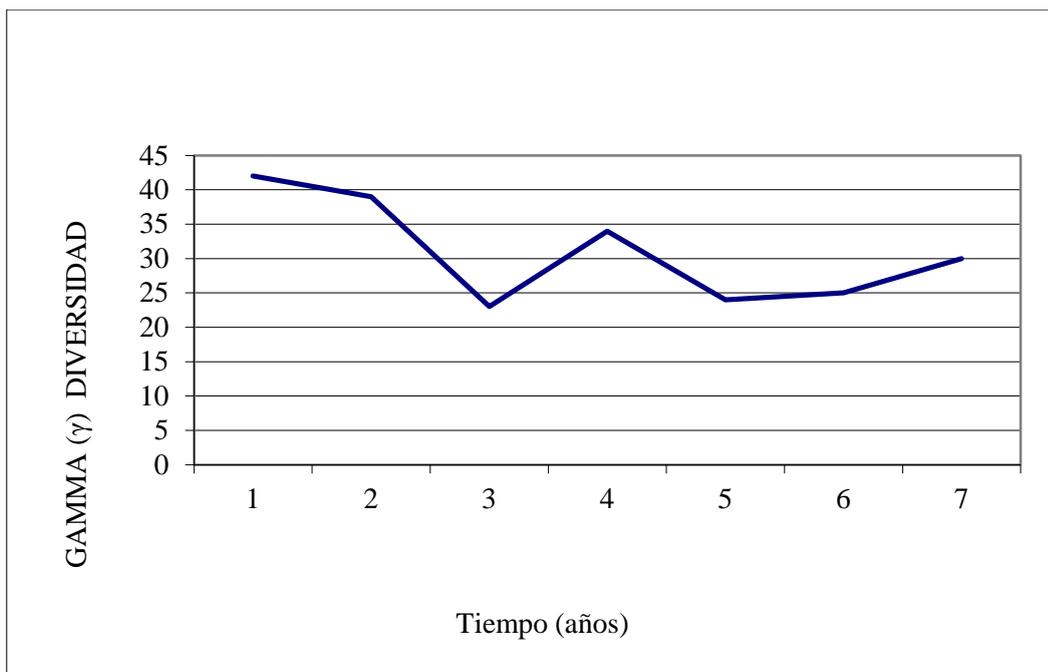


Figura 5. Diversidad gamma (γ) a lo largo de los siete años de muestreo.

En el dendrograma de la **Figura 6** se puede ver que en cuanto al grado de asociación por similitud florística no se pudo constatar grandes similitudes entre los años muestreados, ésto demuestra que si bien el pool de especies tanto local como regional es similar no se registraron similitudes significativas entre los años muestreados.

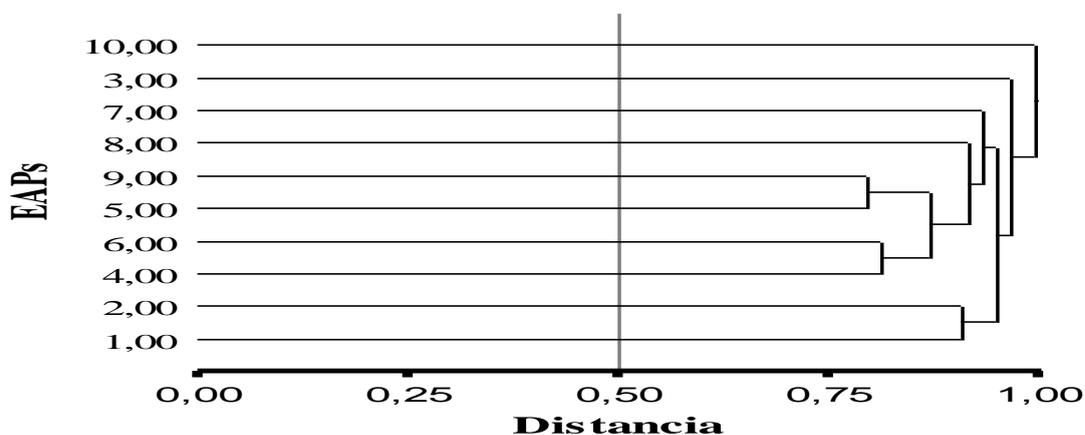


Figura 6. Dendrograma donde muestra el grado de similitud, en cuanto a similitud florística se refiere, entre los años evaluados.

En la **Tabla 2** se puede observar que los valores de similitud florística no superaron el 42 %, demostrando que si bien el pool de especies es muy similar existen cambios en la composición florística que están relacionados a los años.

Tabla 2. Matriz de similitud en porcentajes realizados con el coeficiente de Jaccard.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
2001	0.00						
2002	0.31	0.00					
2003	0.23	0.24	0.00				
2004	0.41	0.27	0.18	0.00			
2005	0.27	0.26	0.32	0.29	0.00		
2006	0.17	0.22	0.21	0.22	0.23	0.00	
2007	0.25	0.24	0.28	0.26	0.32	0.26	0.00

Existe una clara diferencia en los porcentajes de constancia entre dicotiledóneas y monocotiledóneas (**Figura 7**). En general el porcentaje no superó el 28 % en promedio para monocotiledóneas y un 73% en promedio para dicotiledóneas a lo largo de todos los años de muestreo.

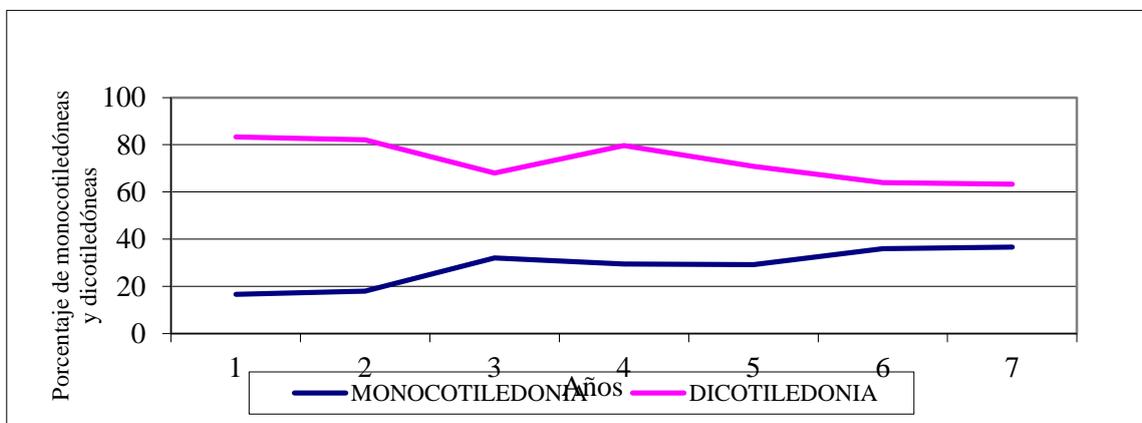


Figura 7. Porcentaje de constancia de las Monocotiledóneas y Dicotiledóneas

Los porcentajes de constancia fueron menores para las especies Dicotiledóneas perennes que para la dicotiledóneas anuales (**Figura 7**), si bien en el último año se puede observar una mayor variación entre las mismas. En general el porcentaje de constancia no superó el 20 % para las dicotiledóneas perennes a lo largo de todos los años de muestreo.

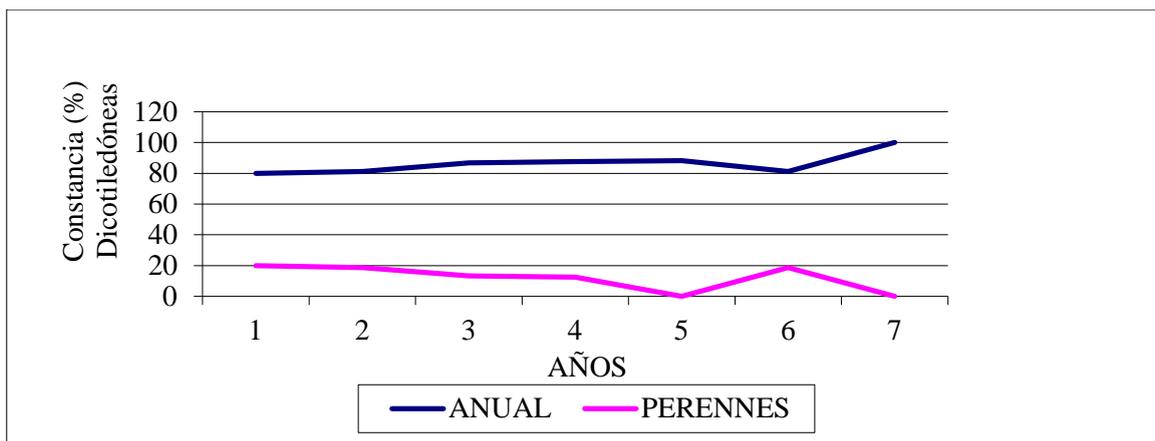


Figura 8. Porcentaje de constancia de las Dicotiledóneas anuales y perennes.

Las monocotiledóneas perennes expresaron una marcada superioridad en los porcentajes de constancia (60%) respecto monocotiledóneas anuales (40%) (**Figura 8**), si bien hacia el último año de muestreo se observó lo contrario en la tendencia.

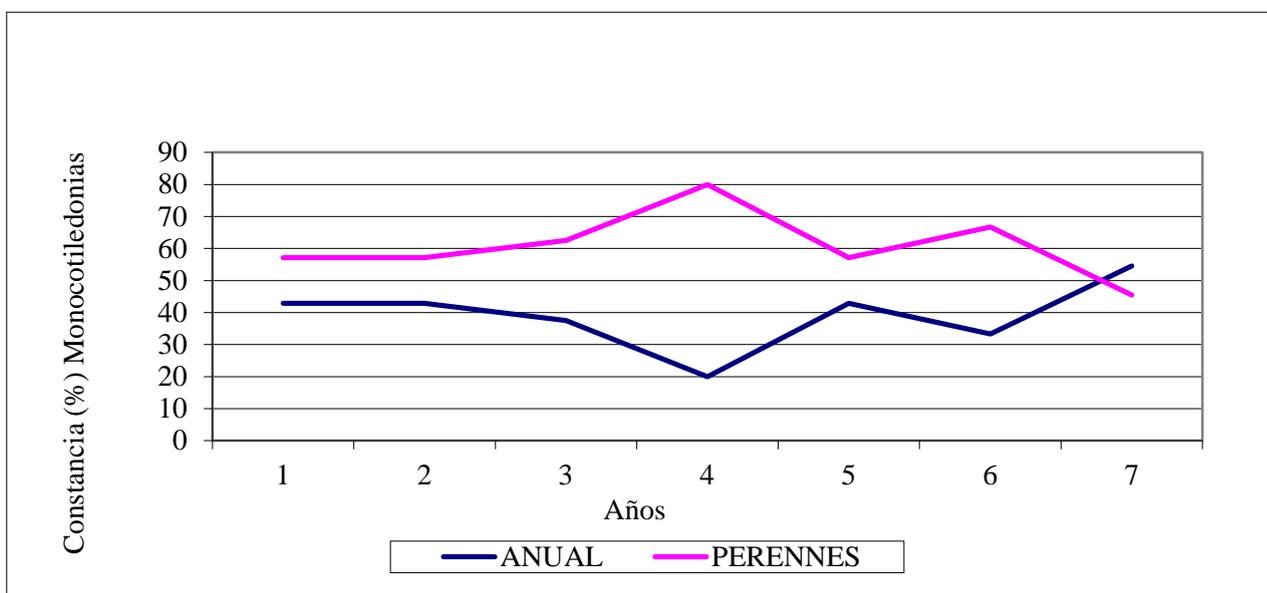


Figura 9. Porcentaje de constancia de las Monocotiledóneas anuales y perennes.

En la **Figura 9** se puede visualizar el comportamiento de las dicotiledóneas anuales (Invernales – Estivales) a lo largo del período de estudio, existiendo una gran variabilidad, en general se puede afirmar que las dicotiledóneas anuales Invernales obtuvieron mayor porcentaje respecto a las dicotiledóneas anuales estivales las que sólo obtuvieron un mayor porcentaje en los años 2004 y 2007.

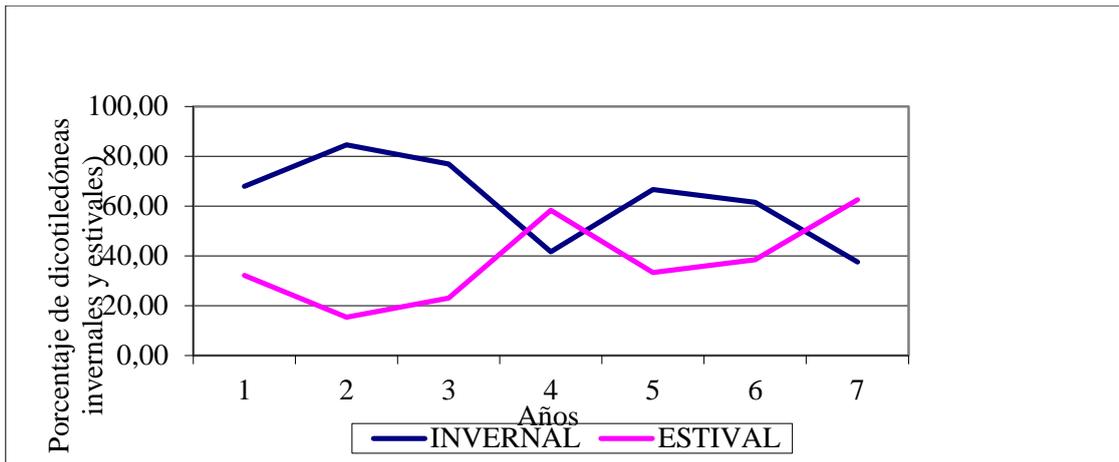


Figura 10. Porcentaje de las Dicotiledóneas anuales (Invernal – Estival).

En la **Figura 10** se puede visualizar el comportamiento de las monocotiledóneas anuales (Invernales – Estivales) a lo largo del período de estudio, se puede observar una constancia en el porcentual en los primero tres años de muestreo, luego del tercer año y hasta el sexto año se observa una diferencia en el 100%, existiendo una gran variabilidad, en general se puede afirmar que las monocotiledóneas anuales Invernales desaparecen en su totalidad durante tres años, resurgiendo en el último año de muestreo.

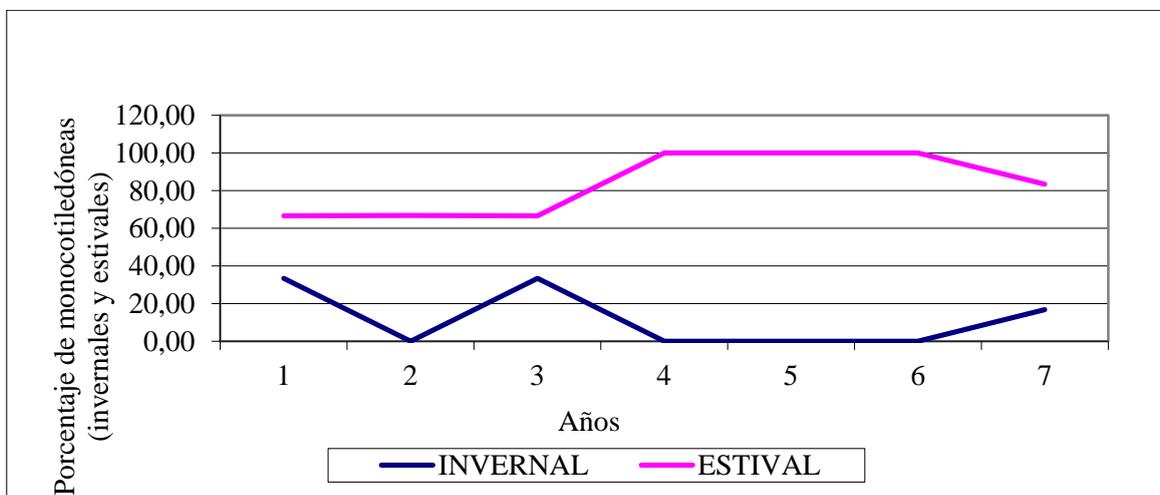


Figura 11. Porcentaje de las Monocotiledóneas Anual (Invernal – Estival).

En la **Figura 11** se visualiza el porcentaje de las malezas dicotiledóneas perennes estivales e invernales a lo largo del período de estudio. Las malezas dicotiledóneas perennes Invernales predominaron por encima de las malezas dicotiledóneas perennes estivales, a lo largo de todos los años de muestreo, con una tendencia a desaparecer ambas especies hacia el último año de muestreo.

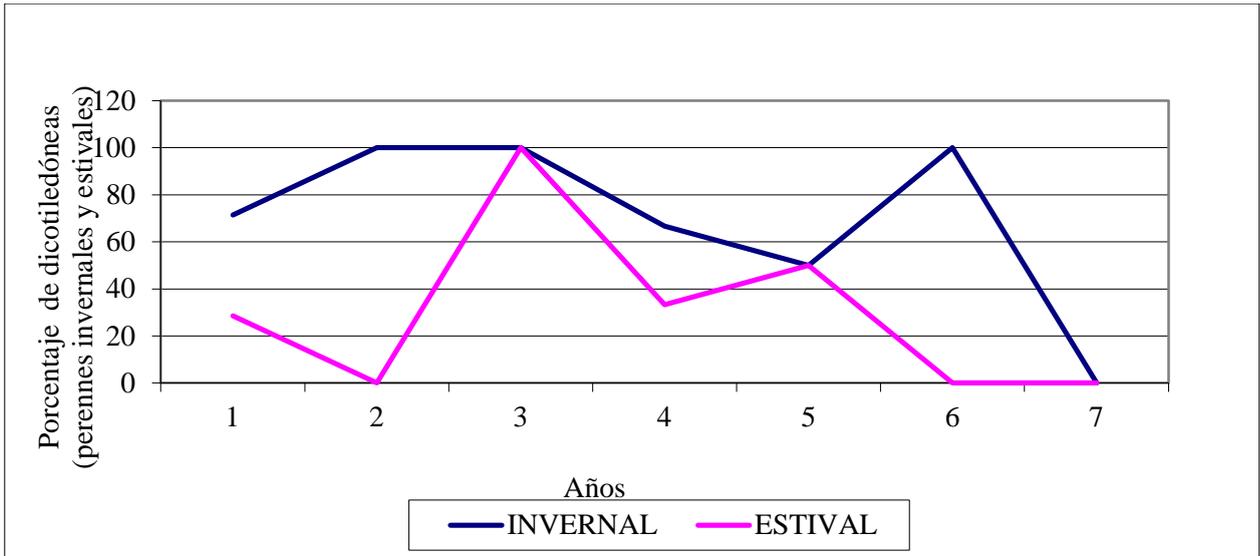


Figura 12. Porcentaje de las Dicotiledóneas perennes (Invernal – Estival).

En la **Figura 12** se observa el porcentaje de las monocotiledóneas perenne (invernales – estivales) a lo largo del período de estudio. Las malezas perennes de crecimiento estival superaron a las perennes invernales a lo largo de todo el período de muestreo, con una tendencia a desaparecer las invernales a partir del quinto año.

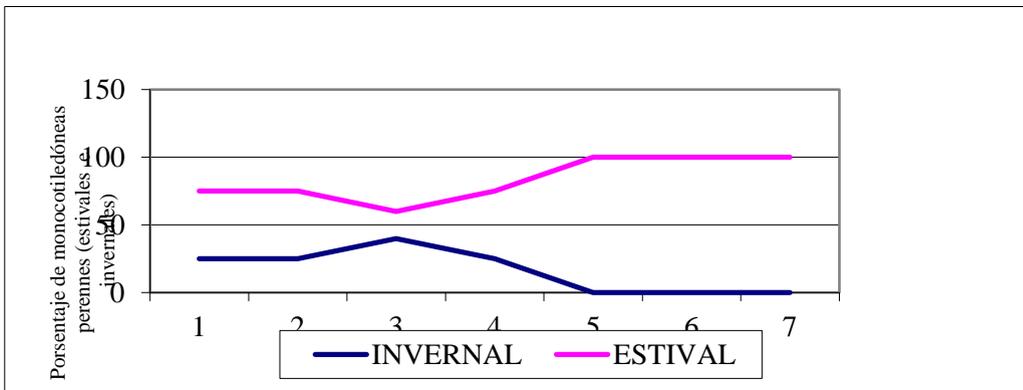


Figura 13. Porcentaje de las Monocotiledóneas perennes (Invernal – Estival).

6. DISCUSIÓN

La comunidad de malezas está integrada por 58 especies distribuidas en 20 familias. Las familias más representadas fueron las *Asteráceas* con 17 especies, seguidas de las *Poáceas* y *Brasicáceas* con 8 y 7 especies respectivamente cada una. Predominaron las especies anuales (27), mientras que las perennes alcanzaron un total de 14 especies. Las especies estivales fueron 32, mientras que las invernales alcanzaron un total de 27. Las monocotiledóneas estuvieron menos representadas (11 especies), en cambio dominaron la comunidad las dicotiledóneas con 47 especies. Similares tendencias fueron observadas por Magnoli (2009), en un estudio de similares características, pero para maíz.

En cuanto a la diversidad alfa a diferencia de Magnoli (2009), tuvo una marcada variación entre los primeros tres años analizados aumentando significativamente entre el año 2003 y 2004, para luego volver a disminuir en el 2005, mientras que la diversidad Beta tuvo un comportamiento similar, en cambio la diversidad gamma (γ), disminuyó a lo largo del período de estudio a diferencia de lo relevado por Magnoli (2009), donde dicho parámetro se mantuvo constante.

La similitud florística entre años no mostró similitudes, esto demuestra que si bien el pool de especies tanto local como regional es similar no se registraron similitudes significativas entre los años muestreados, resultados que concuerdan con lo obtenido por Magnoli (2009).

La disminución de la perennidad de las malezas se puede explicar por las características del cultivo de alfalfa, ya que se trata de un cultivo perenne que al no laborearse el suelo se inicia una sucesión secundaria donde las malezas que están adaptadas al disturbio cíclico no prosperan, pero sí las malezas que son propias de una sucesión secundaria, es por ello que predominaron las especies perennes y dicotiledóneas.

Las malezas DPI predominaron por encima de las DPE, a lo largo de todos los años de muestreo, con una tendencia a desaparecer ambas especies hacia el último año de muestreo.

El porcentaje de las MP (invernales –estivales) a lo largo del período de estudio. Las malezas MPE superaron a las MPI a lo largo de todo el período de muestreo, con una tendencia a desaparecer las invernales a partir del quinto año.

Estos resultados no concuerdan con lo afirmado por (Poggio *et al.*, 2004) para cultivos anuales donde plantean que el grado en el cual el cultivo reduce la diversidad, abundancia y la cantidad de propágulos producidos por las malezas sobrevivientes durante el período de crecimiento podría ser reflejado en la estructura de la comunidad de malezas del cultivo siguiente. Aquellos cultivos que dejan sitios abiertos y disponibilidad de recursos podrían resultar en una mayor población de malezas y probablemente en una mayor riqueza de las mismas.

En el caso de la alfalfa, donde se registran alta riqueza de malezas, (de la Fuente *et al.* 2006) afirman que a mayor número de especies similares funcionalmente en una comunidad,

existiría una mayor probabilidad de que al menos alguna de esas especies sobreviva a los cambios en el ambiente y mantenga las propiedades del agroecosistema (Díaz y Cabido, 2001).

Sin embargo, si las prácticas culturales continúan la homogenización del ambiente a nivel de paisaje, la riqueza de especies continuará decreciendo y se pueden perder las funciones cruciales para el sostenimiento de la vida silvestre, tales como los polinizadores o aves (Gerowitt *et al.*, 2003).

La pérdida en la riqueza de especies, además de producir erosión genética, de productividad y capacidad buffer del ecosistema ante una perturbación, podría también alterar los servicios que el ecosistema provee (Tilman y Downing, 1994).

Por otro lado, la diversidad de las comunidades de malezas determinará la naturaleza de las estrategias requeridas para el manejo de las malezas y los cambios en la diversidad pueden ser indicadores de problemas potenciales de manejo (Derksen *et al.*, 1995).

De acuerdo a lo afirmado por los autores anteriores el cultivo de alfalfa produce un efecto contrario a los cultivos anuales, ya que aumenta la riqueza y diversidad de las malezas.

A nivel de paisaje los componentes de la diversidad (alfa, beta y gamma) son útiles para medir y monitorear los efectos de las actividades humanas (Halfpter, 1998). La modificación parcial o fragmentación del paisaje puede repercutir en la extinción de especies a nivel local (diversidad alfa), pero la aparición de distintas condiciones ambientales (mayor heterogeneidad) puede aumentar el grado de reemplazo (diversidad beta) local parcial.

Si los cambios favorecen la entrada de elementos externos, al integrarse éstos al conjunto regional aumentan la diversidad gamma. En general lo que siempre ocurre es un cambio en las frecuencias y en el orden de dominancia de las especies (Halfpter *et al.*, 2001).

Entonces se puede acordar con lo afirmado por (Clements, *et al.*, 1994), para el manejo de malezas en alfalfa donde el objetivo del manejo de las malezas debería estar orientado a reducir el impacto de las malezas sobre el rendimiento del cultivo a través del mantenimiento de una comunidad diversa de malezas controlable de modo tal que ninguna maleza se vuelva dominante. De aquí que se hace imprescindible conocer los cambios estructurales y funcionales de la comunidad de malezas en el corto, mediano y largo plazo, ya que estos elementos brindarán herramientas para manejar los agroecosistemas de una manera más sustentable (de la Fuente *et al.*, 2006).

7. CONCLUSIÓN

Este trabajo demuestra que para la zona de estudio, existe una gran riqueza y diversidad de malezas asociadas al cultivo perenne de alfalfa tanto en el periodo de crecimiento otoño-invernal como en primavera-verano.

Es necesaria la realización de más estudios sobre la diversidad, el índice de abundancia-cobertura de las diferentes especies de malezas presentes en el cultivo de alfalfa en la provincia de Córdoba ya que los antecedentes sobre la temática son escasos.

Seguramente la diversidad de malezas existentes es mucho mayor a la que se expone en el presente trabajo. Esto puede variar de acuerdo al historial del lote como cultivo antecesor, agroquímicos utilizados, fecha de siembra y etc.

Cabe destacar la importancia de la realización de relevamientos periódicos y el análisis de cada situación en particular a la hora de realizar un control de malezas presentes en el cultivo debido a que las diferencias existentes entre las diferentes épocas del año lo largo del periodo de crecimiento de cultivo de alfalfa.

Al momento del censo se encontraron dentro del cultivo tanto especies de crecimiento otoño-invernal como primavera-estival, dentro de estas había tanto especies latifoliadas o como gramíneas.

8. BIBLIOGRAFÍA

- AGENCIA CÓRDOBA AMBIENTE. 1986. *Carta de suelos de la República Argentina*.
- BOOTH B. D. y C. J. SWANTON C. J. 2002. Assembly theory applied to weed communities. *Weed. Sci.* 50: 2-13.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1979. **Fitosociología**. Ed. Blume.
- BASIGALUP D.H. 1995, Parámetros genéticos, rendimiento y calidad forrajera en alfalfa (*Medicago sativa* L.) extremadamente sin reposo con expresión variable del carácter multifoliolado obtenida por selección fenotípica recurrente.
- BASIGALUP D.H, 2007. El Cultivo de la Alfalfa en la Argentina y co-editor del libro “Melhoramento Genético da Alfafa”
- CATÁLOGO ON LINE DE LAS PLANTAS VASCULARES DE LA ARGENTINA, del Instituto de Botánica Darwinion (<http://www.darwin.edu.ar>).
- CLEMENTS D. R, WEISE S. F. y SWANTON C. J. , 1994. Integrated weed management and weed species diversity. *Phytoprotection* 75: 1-18.
- De la FUENTE, E. B., SUÁREZ S .A. y GHERSA C. M, 2006. Soybean weed community composition and richness between 1995 and 2003 in the Rolling Pampas (Argentina). *Agriculture, Ecosystems y Environment* 115: 229-236.
- DERKSEN D. A., THOMAS G. J, P LAFOND G., LOEPPKY H. A. y SWANTON C. J. 1994. Impact of post-emergence herbicides on weed community diversity within conservation-tillage system. *Weed. Res.* 35: 311-320.
- DÍAZ, S. & CABIDO, M. 2001. Vive la différence: plant functional diversity matters to ecosystems processes. *Trend Ecol. Evol.* 16 (11): 646-655.

- DI RIENZO J. A.; F. CASANOVES; M. G. BALZARINI; L. GONZALEZ; M. TABLADA y C. W. ROBLEDO. 2014. InfoStat versión 2011. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- GEROWITT B, E.BERKE, HESPELT S. K y TUTE C, 2003. Towards multifunctional agriculture-weeds as ecological goods? **Weed Res.** 43: 227-235.
- GHERSA, C. M; M. L ROUSH; S. R. RADOSEVICH & S. M. CORDRAY. 1994. Coevolution of agroecosystems and weed management. **BioScience** 44: 85-94.
- GHERSA, C. M & J. S. HOLT. 1995. Using phenology prediction in weed management: a review. **Weed Res.** 35:461-470.
- GHERSA, C. M. & LEÓN, R. J. C. 1999. Successional changes in agroecosystems of the Rolling Pampa. en: Walker, L. R. (Ed.), **Ecosystems of the World 21: Ecosystems of Disturbed Ground**. Elsevier, New York, pp. 487-502.
- HALFFTER, G. 1998. A strategy for measuring landscape biodiversity. *Biology International*, 36: 3-17.
- HOLZNER, W. 1982. Weeds as indicators. en Holzner, W., Numata, M. (Eds.), **Biology and Ecology of Weeds**. Dr. WI Junk Publisher, Hague, pp. 187-190.
- LEGUIZAMÓN, E. y J. M. CANULLO. 2008. Mapas de área de infestación de Malezas en la Provincia de Córdoba. **Rev. Agromensajes**. Vol 26: 2-4.
- LEÓN, R. J. C., SUERO, A. 1962. Las comunidades de malezas de los maizales y su valor indicador. **Rev. Argent. Agron.** 29: 23-28.
- MAGNOLI, M. 2009. Estudio de las comunidades estivales de malezas asociadas al cultivo de maíz (*Zea mays* L.). Tesis final de grado. Fac. Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. 22pp.
- MAGURRAN, A. E. 1978. A variety diversities. En. Magurran, A. E. (Ed.), **Ecological diversity and its Measurement**. Princeton Univ. Press., Princeton, NJ, pp. 81-99.

- MARTÍNEZ-GHERSA, M. A., GHERSA, C. M. & SATORRE, E. H. 2000. Coevolution of agriculture systems and their weed companions: implications for research. *Field Crops Res.* 67: 181-190.
- RAINERO, H. P. 2003. Jornada Técnica "Todo alfalfa". INTA E.E.A Manfredi.
- POGGIO, S. L ; E. H. SATORRE, y de la E. B. FUENTE, 2004. Structure of weed communities occurring in pea and wheat crops in the Rolling Pampa (Argentina). ***Agriculture, Ecosystems y Environment*** 103: 225-235.
- ROMERO H. E ISTILART 2014. ISSN: 2346-9498. ISBN: **En trámite**. Serie: Informes Técnicos. Análisis de la campaña 2013/14 de girasol, maíz y soja en el área de la CEI Barrow.
- ROMERO et al, 1995 ALFALFA, CRECIMIENTO Y MANEJO PARA UN USO EFICIENTE COMO INTEGRANTE DE LA CADENA FORRAJERA DE LOS SISTEMAS GANADEROS LOCALES. <http://www.produccion-animal.com.ar/>
- SORENSEN T, 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analysis of the vegetation of Dannish commons. ***Biol. Skrifter*** 5: 1-34.
- SORIANO, A. 1971. Aspectos rítmicos o cíclicos del dinamismo de la comunidad vegetal. In: R. H Mejía, J. A. Moquilevski, (Eds.) **Recientes adelantos en Biología**. Buenos Aires, pp. 441-445.
- TILMAN D , y DOWNING J. A., 1994. Biodiversity and stability in grasslands. *Nature* 367: 363-365.
- WHITTAKER R. H., 1975. **Communities and Ecosystems**. MacMillan Publishing, New York.
- ZULOAGA F. O., 1994. *Panicum* en Gramineae V, Panicoideae, Flora del Paraguay, Conservatoire et Jardin Botanique, Ginebra, Suiza.
- ZULOAGA F. O. & MORRONE O. 1996, 1999 Zuloaga, F.O. & Morrone O. 1999. Revisión de la subfamilia Panicoideae para la Checklist of Vascular Plants of Ecuador, proyecto del Missouri Botanical Garden, dirigido por P. Joergensen & C. Ulloa Ulloa. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 75: 806-838.

8. ANEXOS

Anexo I. Lista de las especies censadas. Taxonomía

Amaranthus quitensis
Ammi viznaga
ammis majus
Anagallis arvensis
Anoda cristata
Anthemis cotula
Apium leptophyllum
Argemone burkartii
Argemone subfusiformis
Avena sativa
Bidens subalternans
Boulesia incana
Brassica campestris
Brassica rapa
Bromus catharticus
Bromus brevis
Bromus unioloides
Capsela bursa pastori
Cardus acanthoide
Cardus acanthoides
Cardus thoermerie
Carduus acanthoides
Carduus nutan
Carduus thoermerie
Cenchrus pauciflorus
Centaurea solstitialis
Chenopodium album
Cichorium intybus
Cyperus esculentus
Cirsium vulgare
Conium maculatum
Conyza bonariensis
Cyclosperrmun leptophyllum
Cynara cardunculus
Cynodon dactylon
Cynodon hirsutus
Cyperus rotundus
Datura ferox
Descurainia argentina
Digitaria sanguinalis
Diploaxis tenuifolia
Echinochloa colona
Eragrostis curvula
Eleusine imdica
Eleusine tristachya
Eragrostis
Estipa brachichaeta
Euphorbi hirta
Euphorbia heterophylla

Galinsoga parviflora
Gamochaeta coartata
Gamochaeta filoginea
Gamochaeta spicata
Geranium dissectum
Glandularia peruviana
Gnaphalium gaudichaudianum
Heterpthea latifolia
Hirschfeldia incana
Ipomoea nil
Ipomoea purpurea
Lamium amplexicaule
Leonorus sibiricus
Linaria canadensis
Lolium multiflorum
Matricaria chamomilla
Medicago lupulina
Melilotus officinalis
Mollugo verticillata
Oxalis conorhiza
Oxalis sp
Plantago patagonica
Polygonum aviculare
Portulaca oleracea
Raphanus sativus
Rapistrum rugosum
Rumex crispus
Salsola kalis
Schkuhria pinnata
Senecio panpeanus
Setaria geniculata
Setaria viridis
Sida rhombifolia
Sisymbrium irio
Sisymbrium officinale
Solanum elegnifolium
Sonchus asper
Sonchus oleraseus
Sorghum halepense
Stelaria media
Stipa brachychaeta
Taraxacum officinales
Trifolium repens
Verbesina encelioides
Veronica dydima
Veronica persica
Xanthium spinosum

Anexo II. Frecuencia promedio de las especies en los 7 años de muestreo.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
MONOCOTILEDONEA	16,66	17,94	32	29,41	29,16	36	36,67
ANUAL	42,86	42,85	37,5	20	42,86	33,33	54,55
INVERNAL	33,33	33,33	33,33	0	0	0	16,66
ESTIVAL	66,67	66,67	66,66	100	100	100	83,33
PERENNES	57,14	57,14	62,5	80	57,14	66,66	45,45
INVERNAL	25	25	40	25	0	0	0
ESTIVAL	75	75	60	75	100	100	100
DICOTILEDONEA	83,34	82,05	68	79,59	70,83	64	63,33
ANUAL	80	81,25	86,67	87,5	88,24	81,25	100
INVERNAL	67,86	84,61	76,92	41,67	66,67	61,54	37,5
ESTIVAL	32,14	15,38	23,07	58,33	33,33	38,46	62,5
PERENNES	20	18,75	13,33	12,5	11,77	18,75	0
INVERNAL	71,42	100	100	66,67	50	100	0
ESTIVAL	28,57	0	100	33,33	50	0	0

Anexo III. Dendrograma, agrupación por similitud de las especies.

