

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 maíz (*Zea mays* L.)**

Alumno: Magnoli, Martín DNI: 29581737

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

Co-Director: Ing. Agr. Daita, Fernando

Año 2010

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 MAIZ (Zea mays L.)”

Autor: Magnoli, Martín Luis
DNI: 29.581.737

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

Co-Director: Ing. Agr. Daita, Fernando

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

Ing. Agr. Adlih López_____

Dra. Mónica Grosso_____

Ing. Agr. César Nuñez_____

Fecha de Presentación: ____/____/____.

Aprobado por Secretaría Académica: ____/____/____.

Secretario Académico

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a todas aquellas personas que permitieron la realización de este trabajo. Con el deseo de señalar en forma resumida a quienes me brindaron su apoyo, les expreso mi más profundo reconocimiento:

A la Universidad Nacional de Río Cuarto y en particular a la Facultad de Agronomía y Veterinaria por su contribución a mi formación profesional y humana, brindada durante los años de carrera.

A todos los docentes que prestaron desinteresadamente su apoyo para la concreción de este trabajo; especialmente a mi director de tesis Cesar Nuñez, co-director Fernando Daita quienes me han guiado y ayudado en la realización de este trabajo final, como así también a todas aquellas personas que contribuyeron directa o indirectamente.

Por último, no me quiero olvidar de las personas más importantes en mi vida, mis familiares y mi novia, a quienes les dedico este trabajo, ya que ellos hicieron posible que concluya mis estudios siendo el sostén de mi vida.

•ÍNDICE

	•Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivos generales	3
2.2. Objetivos específicos	3
3. MATERIALES Y METODOS	4
3.1. Área de estudio.	4
3.2. Descripción del área de estudio	4
3.3. Determinaciones	6
4. RESULTADOS	8
5. DISCUSIÓN	13
6. CONCLUSIÓN	15
7. BIBLIOGRAFIA	16
8. ANEXOS	18
ANEXO 1 Lista de las especies censadas	18
ANEXO 2. Frecuencia promedio de las especies en los 7 años de muestreo.	20
ANEXO 3. Constancia (%) de las especies a lo largo del período de muestreo.	22

INDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1: Matriz de similitud en porcentajes realizados con el coeficiente de Sorensen	11

INDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Adaptado de suelos y ambientes de Córdoba. INTA. 2008.	5
Figura 2. Ubicación del área de estudio. Departamento Río Cuarto.	7
Figura 3. Departamento Río Cuarto. Área de Muestreo.	7
Figura 4 Diversidad alfa (α) a lo largo de los siete años de muestreo.	8
Figura 5. Diversidad beta (β) a lo largo de los siete años de muestreo.	9
Figura 6. Diversidad gamma (γ) a lo largo de los siete años de muestreo.	9
Figura 7. Porcentaje de constancia de las dicotiledóneas anuales y perennes.	10
Figura 8. Porcentaje de constancia de las monocotiledóneas anuales y perennes.	11
Figura 9. Porcentaje de las dicotiledóneas anuales y perennes a lo largo del período de Estudio.	11
Figura 10. Porcentaje de las monocotiledóneas anuales y perennes a lo largo del período de Estudio.	12
Figura 11. Porcentaje de las malezas perennes estivales e invernales a lo largo del período de Estudio.	12
Figura 12 Porcentaje de las malezas anuales estivales e invernales a lo largo del período de estudio.	13

Resumen

Estudio de las comunidades estivales de malezas asociadas al cultivo de maíz (*Zea mays* 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 Maíz 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: riqueza, coeficiente de similitud de Sorensen, diversidad alfa beta y gamma. Como resultado se comprobó que la comunidad de malezas está integrada por 56 especies distribuidas en 20 familias. Las familias más representadas fueron las *Asteráceas*, seguidas de las *Poáceas* y *Brasicáceas*. Predominaron las especies anuales sobre las perennes. Las especies estivales fueron 30, mientras que las invernales alcanzaron un total de 26. Las monocotiledóneas estuvieron menos representadas, en cambio dominaron la comunidad las dicotiledóneas (46 especies). Las especies exóticas fueron 29 mientras que las nativas sumaron 27. Los diferentes componentes de la diversidad (alfa, beta y gamma) estuvieron influenciados por la generalización de las prácticas de labranzas. La diversidad alfa y la gamma disminuyeron a lo largo del período de estudio, mientras que la diversidad beta mostró valores cambiantes, debido a la heterogeneidad ambiental y a la extensión de las fronteras agrarias. Se concluye que la generalización de la siembra directa contribuye a la homogeneización del paisaje, lo cual influye negativamente sobre los componentes de la diversidad.

Palabras clave: comunidades, malezas, maíz, diversidad.

SUMMARY

Study of summer weed communities associated with corn crop (Zea mays 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 weather change. Every year agricultural practices are selected such as tillage, crop types, weed and fertilization control methods. These factors alter natural patterns of disturbance and resource availability, affecting the natural colonization process of plant communities. The objective of this research was to characterize the composition and changes of weed communities, associated with the summer corn crop along seven years. Rio Cuarto Department was the area of study. This is the largest area of the 26 departments of the province of Córdoba, located in the border zone between the semi-arid regions and sub-wet pampas. To characterize the existing weed community in different establishments, have been analyzed the following parameters: wealth, Sorensen similarity coefficient, alpha beta and gamma diversity. As a result it was found that the weed community is composed of 56 species distributed in 20 families. The most represented families were *Asteraceae*, followed by *Poaceae* and *Brassicaceae*. Annual species predominated over the perennial species. The summer species were 30, while the Winter ones totaled 26. Monocots were less represented, however dicots dominated the community (46 species). Exotic species were 29 while the native ones totaled 27. The different components of diversity (alpha, beta and gamma) were influenced by the generality of tillage practices. The alpha and gamma diversity decreased over the study period, whereas beta diversity showed changing values, due to environmental heterogeneity and agricultural land frontier. We conclude that generalization of tillage contributes to the homogenization of the landscape, which adversely affects the components of diversity.

Keywords: communities, weeds, community, corn, diversity.

1. INTRODUCCION

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 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 (Ghersa *et al.*, 1996; Ghersa y León, 1999).

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 (Martínez-Ghersa *et al.*, 2000).

A lo largo de esa trayectoria, la comunidad de malezas sigue unos estados sucesionales como resultado de restricciones bióticas y abióticas.

La comunidad de malezas es desarreglada y rearreglada en cada estado, en el cual algunas especies son removidas mientras que otras son introducidas (Booth y Swanton, 2002).

La importancia de los factores ambientales y antropogénicos sobre la estructura y funcionalidad de las comunidades vegetales ha sido reconocida por muchos autores (Ellenberg, 1950, León y Suero, 1962, Holzner, 1982).

(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.

(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).

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 (Halffter, 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 (Halffter *et al.*, 2001).

A nivel de paisaje, un conjunto de microfragmentos de un tipo de comunidad pueden conservar sólo una porción reducida de la riqueza original. También puede señalarse que un paisaje intenso y extensamente modificado casi nunca es heterogéneo.

Los agroecosistemas o ensamblajes pobres en especies, dominan todo el paisaje, hasta el punto de que las especies supervivientes de la comunidad original son verdaderos muertos en vida (individuos sobrevivientes sin posibilidad de continuar sus procesos reproductivos).

La idea de separar la diversidad de especies en distintos componentes data de 1960, cuando Whittaker propuso que el número total de especies de una región (parámetro al que denominó diversidad gamma) es el resultado de la combinación de la diversidad alfa (el número de especies en las localidades que conforman el área bajo estudio) y la diversidad beta (la diferencia en composición de especies entre estas localidades) (Rodríguez *et al.*, 2003).

De manera intuitiva, el área de distribución de las especies y la diversidad beta se relacionan de la siguiente manera: si en una región las especies ocupan en promedio una pequeña parte del territorio (tienen áreas de distribución pequeñas), los sitios difieren entre sí en cuanto a la composición de especies, es decir, la diversidad beta es alta. Si por el contrario las especies se distribuyen en una gran parte de la extensión de la región (tienen áreas de distribución amplia), los sitios se parecen entre sí en términos de la composición de especies y la diversidad beta es baja (Halffter *et al.*, 2001). Por ejemplo, si la diversidad beta de malezas es baja en un agroecosistema, significa que una gran parte de las malezas tienen una amplia distribución.

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 en el corto, mediano y largo plazo, 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. GENERAL

- ✓ Determinar cuali y cuantitivamente la composición florística de la comunidad de malezas estivales asociada al cultivo de Maíz.

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 fue el Departamento Río Cuarto, el de mayor superficie de los 26 departamentos que integran al 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 utilizaron los censos de malezas realizados durante los años (2001-2007), que viene realizando las asignaturas de Botánica y Terapéutica Vegetal, los cuales incluyeron a 70 establecimientos sembrados con maíz escogidos al azar, a un número de 10 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 seleccionaron 2 lotes. El número de muestras que se tomó en cada lote fue de 10, es decir que en cada establecimiento se realizaron 20 censos por establecimiento, totalizando 200 censos por año y 700 censos para todo el trabajo. 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. Descripción del área de estudio

CLIMA

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.

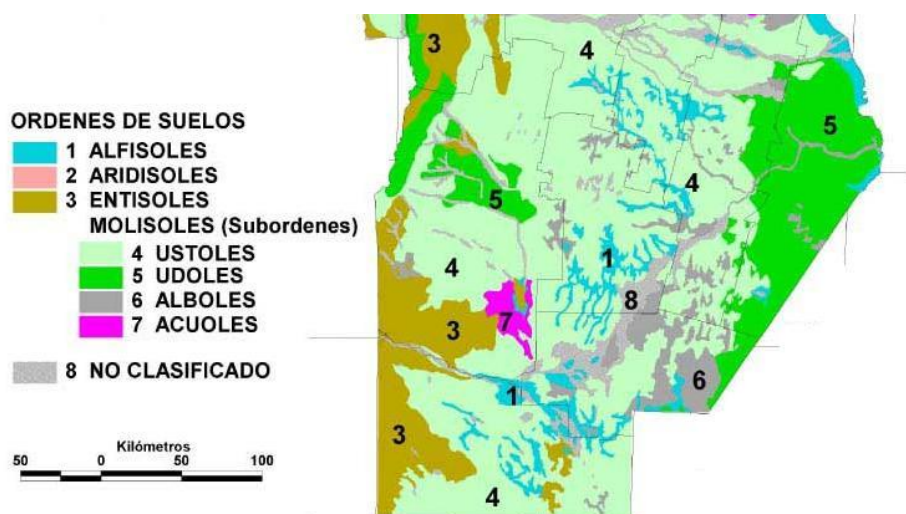


Figura 1. Adaptado de suelos y ambientes de Córdoba - INTA – 2008 -

3.3. Determinaciones

Para caracterizar la comunidad de malezas presentes en los diferentes establecimientos, se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros: la riqueza, y el coeficiente de similitud de (Sorensen, 1948).

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

Similitud: Coeficiente de Sorensen

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

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

b = número de especies exclusivas del año 1

c = número de especies exclusivas del año 2

La estructura de la vegetación fue 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 fue clasificada en grupos funcionales acorde al ciclo su vida: anuales, bianuales y perennes y al morfotipo: monocotiledonéas y dicotiledóneas.

Los datos fueron 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, 1988).

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.

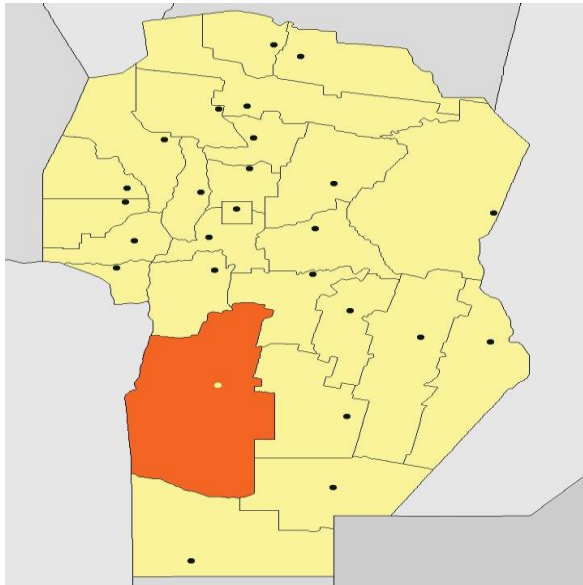


Figura 2. Ubicación del área de estudio. Departamento Río Cuarto.

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el programa estadístico Info-Stat, Versión 2004, actualizado al 2007.

Para la nomenclatura de las especies se siguió a (Zuloaga *et al.*, 1994), (Zuloaga y Morrone 1996 y 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 3. Departamento Río Cuarto. Área de Muestreo.

4.RESULTADOS

La comunidad de malezas está integrada por 56 especies distribuidas en 20 familias. Las familias más representadas fueron las *Asteráceas* con 16 especies, seguidas de las *Poáceas* y *Brasicáceas* con siete especies cada una. Predominaron las especies anuales (42), mientras que las perennes alcanzaron un total de 14 especies. Las especies estivales fueron 30, mientras que las invernales alcanzaron un total de 26. Las monocotiledóneas estuvieron menos representadas (10 especies), en cambio dominaron la comunidad las dicotiledóneas con 46 especies. Se registraron 29 especies exóticas y 27 nativas.

Como se puede observar en la **Figura 4**, la diversidad alfa tuvo una marcada variación entre los primeros tres años analizados aumentando significativamente entre el año 2001 y 2002, para luego volver a disminuir en el 2003. A partir de este punto se mantuvo estable teniendo un pequeño aumento en el año 2004, manteniéndose estable en el periodo 2004 – 2006 y luego disminuir en el 2007. El promedio de los 7 años fue de tres especies.

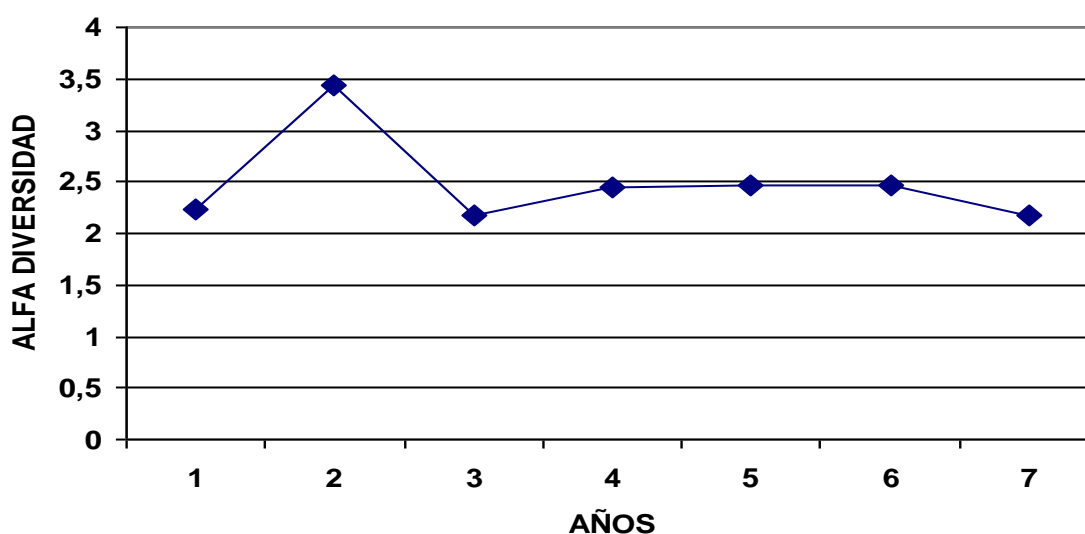


Figura 4. Diversidad alfa (α) a lo largo de los siete años de muestreo.

Al analizar la diversidad beta (**Figura 5**) 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 2004 donde alcanzó su máximo valor, cayendo nuevamente en el año 2005 y luego aumentó durante el periodo 2006 – 2007. El promedio de los 7 años fue de diez especies.

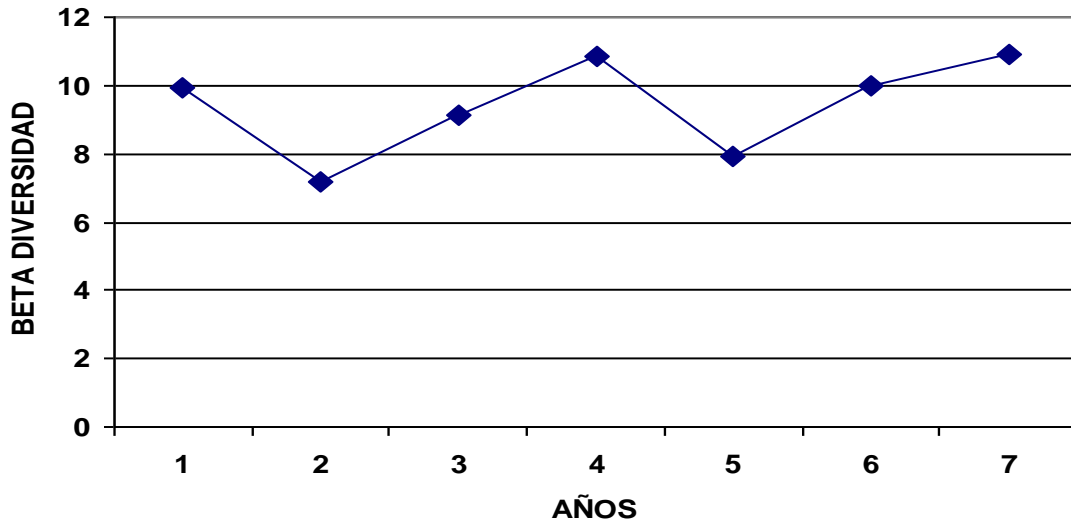


Figura 5. Diversidad beta (β) a lo largo de los siete años de muestreo.

La gamma (γ), en promedio alcanzó el valor de 28 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 una tendencia al incremento de la diversidad (**Figura 6**).

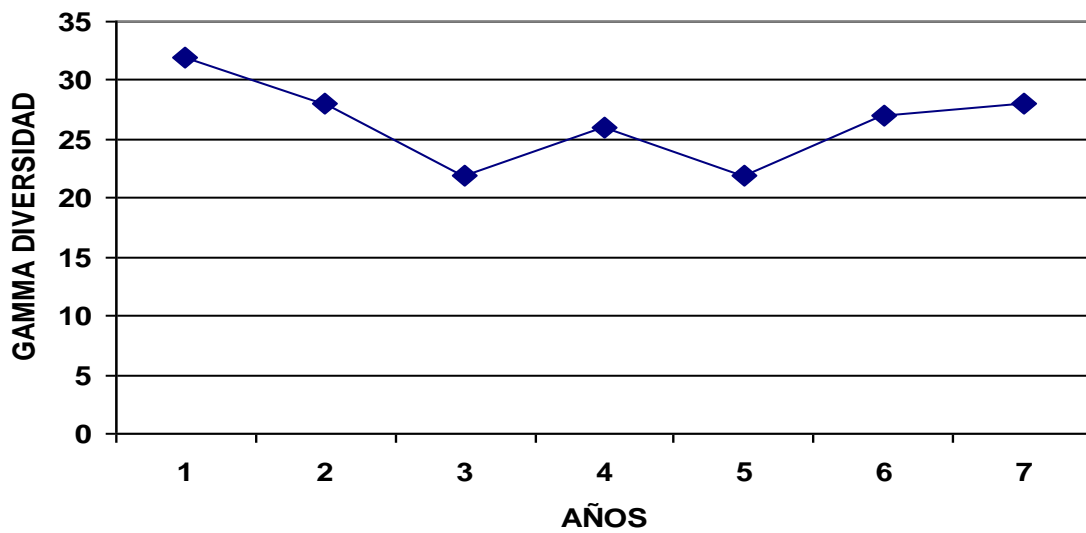


Figura 6. Diversidad gamma (γ) a lo largo de los siete años de muestreo.

En la **Tabla 1** 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 1. Matriz de similitud en porcentajes realizados con el coeficiente de Sorensen.

	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

El grupo de malezas que expresó la mayor constancia a través de todos los años de muestreo fueron: *Amaranthus quitensis*, *Anoda cristata*, *Chenopodium album*, *Conyza bonariensis*, *Cynodon dactylon*, *Cyperus rotundus*, *Datura ferox*, *Digitaria sanguinalis*, *Portulaca oleracea* y *Sorghum halepense* (Ver **anexo II** y **anexo III**).

Los porcentajes de constancia fueron menores para las especies perennes (**Figura 7**), si bien en el último año se pudo observar una leve superioridad para las mismas. En general el porcentaje de constancia no superó el 20 % a lo largo de todos los años de muestreo.

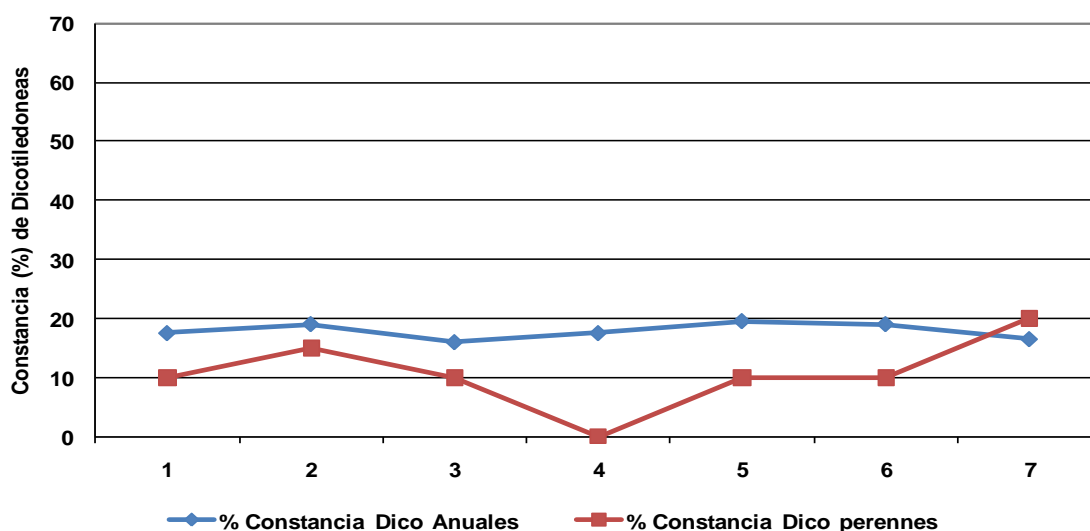


Figura 7. Porcentaje de constancia de las dicotiledóneas anuales y perennes.

Las monocotiledóneas anuales expresaron una leve superioridad en los porcentajes de constancia respecto a las dicotiledóneas perennes (**Figura 8**), si bien hacia el último año de muestreo se mostró una paridad en los valores.

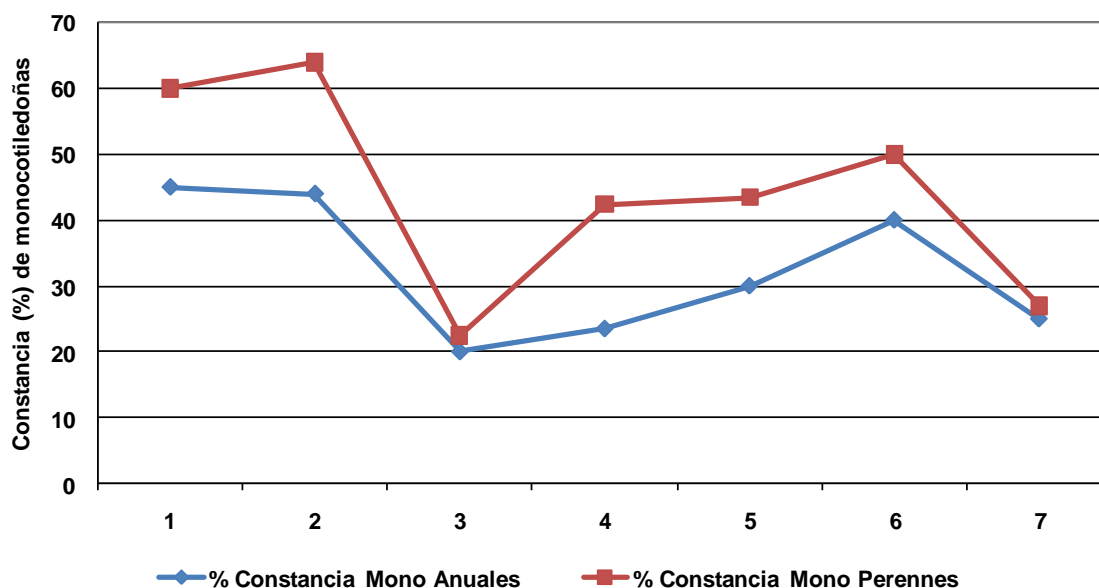


Figura 8. Porcentaje de constancia de las monocotiledóneas anuales y perennes.

En la **Figura 9** se puede visualizar el comportamiento de las dicotiledóneas anuales y perennes a lo largo del período de estudio, en general se puede afirmar que las monocotiledóneas anuales obtuvieron mayor porcentaje respecto a las dicotiledóneas anuales las que sólo obtuvieron un mayor porcentaje en los años 2002 y 2003. Es de destacar que las dicotiledóneas anuales en los últimos 4 años de muestreo superaron el 60 %.

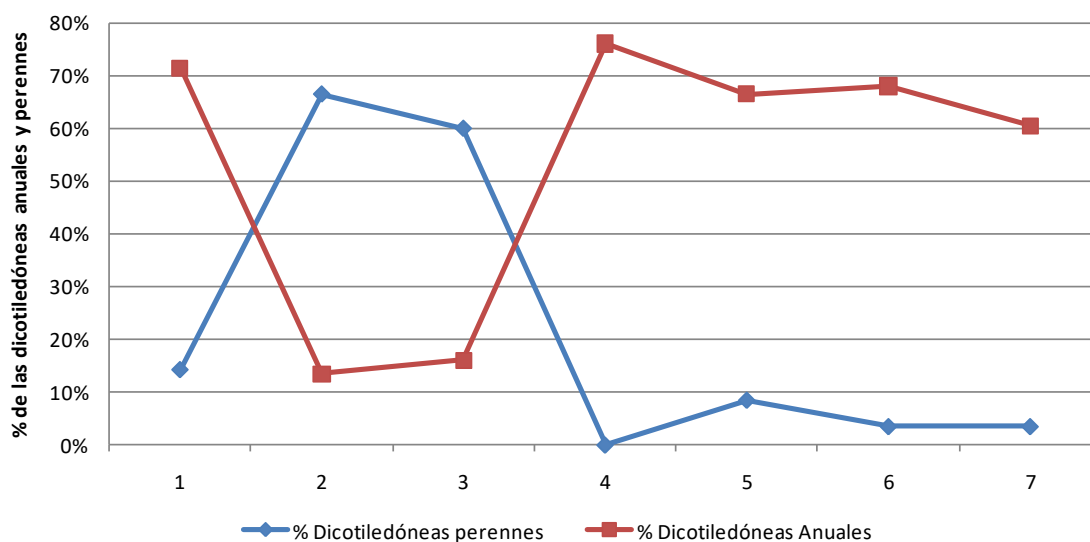


Figura 9. Porcentaje de las dicotiledóneas anuales y perennes a lo largo del período de estudio.

En la **Figura 10**, puede ver que el porcentaje de las monocotiledóneas anuales y perennes fue similar siendo levemente superior el de las monocotiledóneas anuales. Es de destacar que los porcentajes de ambos grupos no superaron el 25 %.

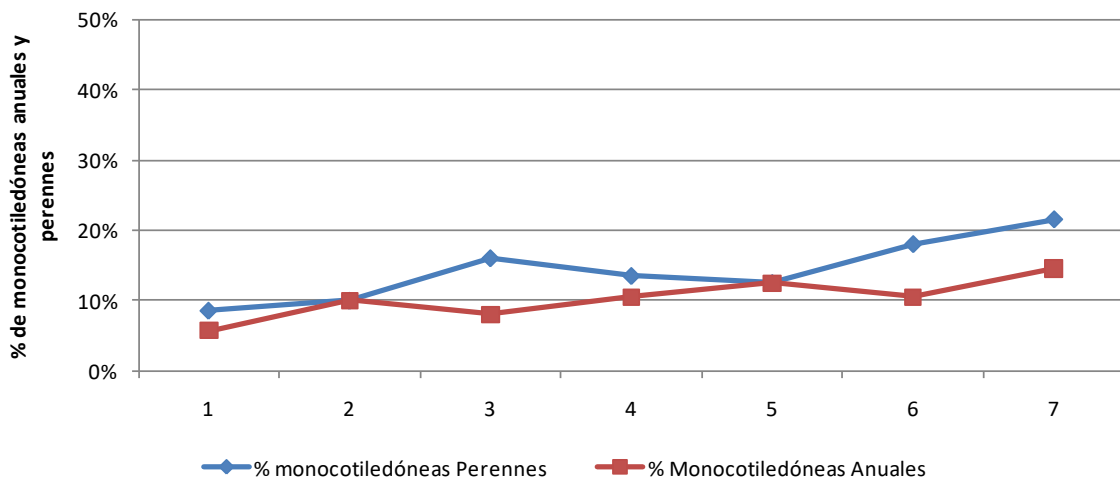


Figura 10. Porcentaje de las monocotiledóneas anuales y perennes a lo largo del período de estudio.

En la **Figura 11** se visualiza el porcentaje de las malezas perennes estivales e invernales a lo largo del período de estudio. Las malezas perennes estivales predominaron por encima de las malezas perennes invernales especialmente a partir de año 2004 en adelante, mostrando valores en incremento hasta alcanzar valores mayores al 20 %. En cambio las malezas perennes invernales mostraron un retroceso en los valores en los últimos cuatro años de muestreo.

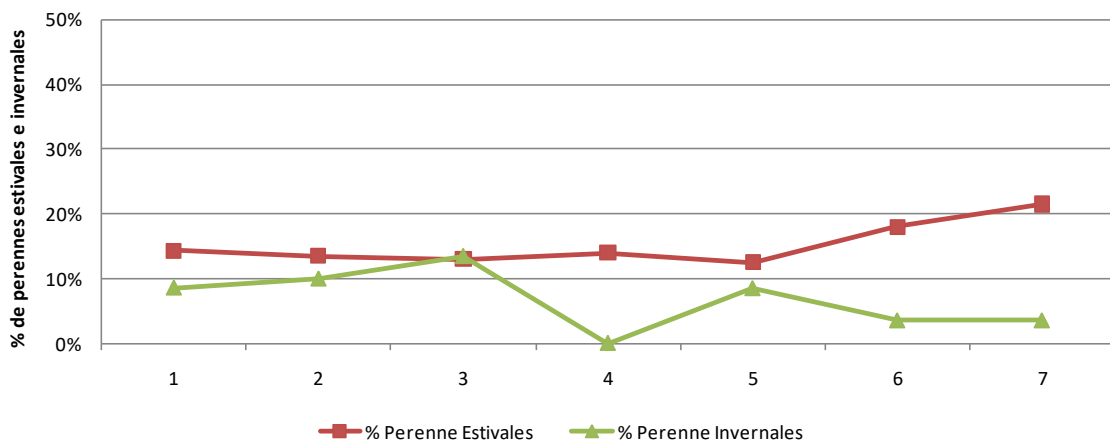


Figura 11. Porcentaje de las malezas perennes estivales e invernales a lo largo del período de estudio.

En la **Figura 12** se observa el porcentaje de las malezas anuales estivales e invernales a lo largo del período de estudio. Las malezas anuales de crecimiento estival superaron a las anuales invernales a lo largo de todo el período de muestreo, ampliándose los porcentajes a favor de las anuales estivales a partir del año 2004.

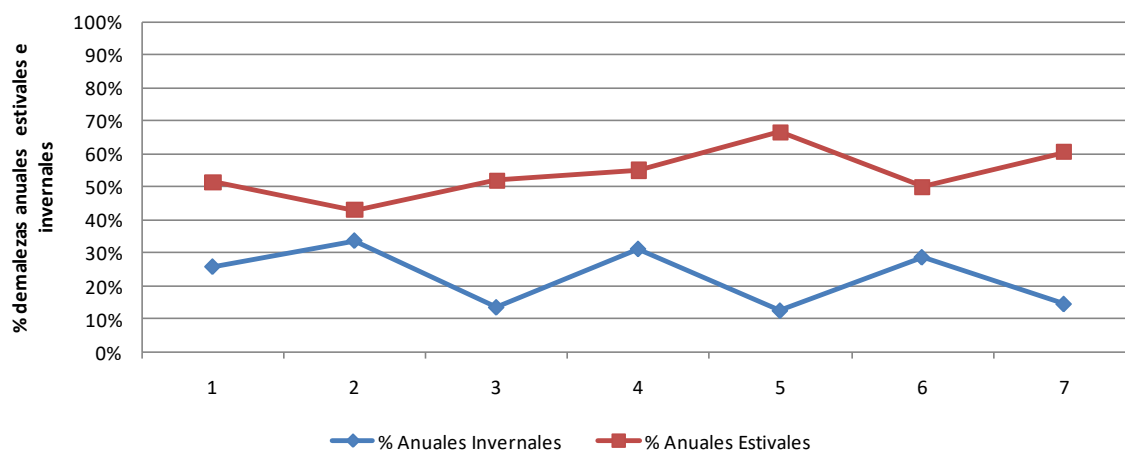


Figura 12. Porcentaje de las malezas anuales estivales e invernales a lo largo del período de estudio.

5. DISCUSIÓN

Desde el año 2001 al 2007, algunas especies que inicialmente dominaron la comunidad de malezas de maíz, mantuvieron los valores de constancia a lo largo del período de estudio; otras especies incrementaron o disminuyeron sus valores de constancia.

Una especie leñosa, *Ulmus pumila*, sólo fue registrada en los primeros dos años, esta especie es invasora a lo largo de caminos vecinales y bosques serranos de la provincia de Córdoba, su ingesión en áreas agrícolas se ha visto favorecida por la siembra directa, y a por su capacidad de evitar el daño por herbicidas o reponerse a sus efectos (de la Fuente, *et al.*, 2006).

Cada uno de los campos muestreados puede ser considerado un parche en términos de ecología del paisaje, debido a que es homogéneo su manejo cultural y las interacciones bióticas son dirigidas por las prácticas culturales que en él se realizan (Ghersa y León, 1999).

Tomando lo anterior como referencia, el número de especies presentes en cada uno de los lotes es un estimador de la diversidad local. Esta diversidad local (alfa) y la diversidad regional (gamma), son el resultado de todas las especies presentes en el mosaico del paisaje.

Esta relación fue interpretada por (Cornell y Lawton, 1992) como un indicador de la fuerte influencia regional que sufre la comunidad de malezas y la importancia que alcanza la dispersión como uno de los principales procesos de rearrreglo del ensamble de las especies de la comunidad.

Tanto la diversidad alfa como la gamma decrecieron en el tiempo, las nuevas tecnologías (especialmente la siembra directa) redujeron las diferencias entre parches (lotes, campos) convirtiendo la agricultura en mosaico a un ambiente regional homogéneo.

Como la heterogeneidad del hábitat está asociado con la biodiversidad a nivel de paisaje, de esta manera un mosaico de diferentes campos conectados por áreas no cultivadas puede

satisfacer diferentes necesidades, tales como refugios y dispersión en corredores para la fauna, y se espera que ello contribuya a la persistencia y riqueza de especies (de la Fuente *et al.*, 1999).

En este estudio, la diversidad alfa se mantuvo más o menos constante pero siempre la tendencia fue descendente, a excepción del segundo año de muestreo, que tuvo un incremento. Los bajos valores de diversidad alfa pueden explicarse en función de que los sistemas de laboreo del suelo no trabajan en suelo en profundidad y por lo tanto no otorgan posibilidad de remover el banco de semillas de malezas del suelo desde las profundidades hacia la superficie, por lo que la comunidad de malezas se ha transformado en un grupo de especies adaptadas a un nuevo ambiente.

A su vez la tecnología de siembra directa ha permitido anexar tierras a la agricultura que antes no se podían labrear, incorporando a los agroecosistemas otras especies, aún así las poblaciones de malezas se van adaptando continuamente al ambiente regularmente disturbado ((Holzner, 1982, Ghersa, *et al.* 1994).

La diversidad beta experimentó valores que fueron aumentando o disminuyendo a lo largo del período de estudio, está dinámica en la tasa de cambio de las especies, podría asociarse a la diferente oferta ambiental que ofrece el departamento Río Cuarto, especialmente a los tipos de suelos y a la ampliación de las fronteras agropecuarias.

Por otro lado la composición florística de las comunidades de malezas es el resultado de la variación estacional, ciclos agrícolas y cambios ambientales a largo plazo (Ghersa *et al.*, 1996; Ghersa y León, 1999). Estos cambios secuenciales y regulares en el ambiente contribuyen a definir una trayectoria particular en el cambio de las especies de malezas y adaptación (Martínez-Ghersa *et al.*, 2000). A lo largo de esa trayectoria, la comunidad de malezas sigue unos estados sucesionales como resultado de restricciones bióticas y abióticas. La comunidad de malezas es desarreglada y rearreglada en cada estado, en el cual algunas especies son removidas mientras que otras son introducidas (Booth y Swanton, 2002), es por ello que la tasa de cambios diversidad beta) muestra valores cambiantes.

Muchas especies presentaron similitud funcional, esto más que una repetición de especies, es un reaseguro en contra de la ocasional pérdida de especies. Un gran número de especies similares en su función en una comunidad aumentan la probabilidad de que al menos algunas de las especies puedan sobrevivir a los cambios en el ambiente y mantener las propiedades de los agroecosistemas (Díaz y Cabido, 2001). De todas maneras si las prácticas culturales continúan homogeneizando el ambiente en la escala de paisaje, la riqueza de especies continuará decreciendo y con ello afectará las funciones del agroecosistema tales como supervivencia de la fauna silvestre (Tilman y Downing, 1994; Gerowitt *et al.*, 2003).

En coincidencia con lo afirmado por (Halfpter, 1998), a nivel de paisaje los componentes de la diversidad (alfa, beta y gamma) mostraron ser útiles para medir y monitorear los efectos de las actividades humanas en los agroecosistemas del departamento Río Cuarto.

La modificación parcial o fragmentación del paisaje ha repercutido en la extinción de especies a nivel local (diversidad alfa), pero la aparición de distintas condiciones ambientales (extensión de las fronteras agrícolas) ha incrementado el grado de reemplazo (diversidad beta).

En cuanto a la gamma diversidad lo que ha ocurrido es un cambio en las frecuencias y en el orden de dominancia de las especies más que un incremento en el número de especies (Halffter *et. al.*,2001).

6. CONCLUSIÓN

La comunidad de malezas del cultivo de maíz en el departamento Río Cuarto, aún conserva un número importante de malezas nativas, predominando las dicotiledóneas anuales de crecimiento estival.

Los componentes de la diversidad mostraron ser útiles para medir y monitorear los efectos de las actividades humanas en los agroecosistemas del departamento Río Cuarto, especialmente el grado de homogeinización del paisaje.

Los diferentes componentes de la diversidad especialmente (alfa y gamma) son afectados negativamente cuando el agroecosistema se torna más homogéneo.

La diversidad beta o tasa de cambio muestra que existe un cambio en las frecuencias y en el orden de dominancia de las especies más que un incremento en el número de especies.

7. BIBLIOGRAFÍA

- 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.
- CLEMENTS, D. R., S. F. WEISE, y C. J. SWANTON, 1994 Integrated weed management and weed species diversity. **Phytoprotection** 75: 1-18.
- CORNELL, H. V. y J. H. LAWTON 1992 Species interaction, local and regional processes, and limits to the richness of ecological communities: a theoretical perspective. **J. Anim. Ecol.** 61: 1-12.
- de la FUENTE, E. B., S. A. SUÁREZ, C. M. GHERSA y R. J. C. LEÓN 1999 Soybean weed community: relationship with cultural history and crop yield. **Agron. J.** 91: 234-241.
- de la FUENTE, E. B., S. A. SUÁREZ, y C. M. GHERSA, 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., G. J. THOMAS, G. P. LAFOND, H. A. LOEPPKY, y C. J. SWANTON, 1995 Impact of post-emergence herbicides on weed community diversity within conservation-tillage system. **Weed. Res.** 35: 311-320.
- DÍAZ, S. y CABIDO, M. 2001 Vive la différence: plant functional diversity matters to ecosystems processes. **Trend Ecol. Evol.** 16 (11): 646-655.
- ELLENBERG, H. 1950 **Lanwirtschaftliche planzensoziologie, Bd. I: Unkrautgemeinschaften als Zeiger für Klima un Boden**. Ulmer, Stuttgart.
- GEROWITT, B., E. BERKE, S. K. HESPELT, y C. TUTE 2003 Towards multifunctional agriculture-weeds as ecological goods? **Weed Res.** 43: 227-235.
- GHERSA, C. M., M. L. ROUSCH, S. R. RADOSEVICH y S. CORDRAY 1994 Co-evolution of agroecosystems and weed management. **BioScience** 44: 85-94.
- GHERSA, C. M., M. A. MARTÍNEZ-GHERSA, M. A. SUÁREZ 1996 spatial and temporal patterns of weed invasions: implications for weed Management and crop yield. Proceedings of the Second International weed Control Congress, Copenhagen, Denmark, pp 41-47.
- GHERSA, C. M. y R. J. C. LEÓN 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 (Special Issue)**: 36: 3-17.
- HALFFTER, G., C. E. MORENO y E. O. PINEDA 2001 **Manual para evaluación de la biodiversidad en Reservas de la Biósfera**. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 2. Zaragoza (España), 80 pp.

- 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.
- INFOSTAT, 2004 **Infostat, versión 2004**. Grupo Infostat, F. C. A. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.
- INSTITUTO DE BOTÁNICA DARWINION. Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales-CONICET. **Catálogo de Plantas Vasculares de la Argentina**. <http://www2.darwin.edu.ar/>
- LEÓN, R. J. C. y A. SUERO 1962 Las comunidades de malezas de los maizales y su valor indicador. **Rev. Argent. Agron.** 29: 23-28.
- MAGURRAN, A. E. 1988 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., C. M. GHERSA, y E. H. SATORRE 2000 Coevolution of agriculture systems and their weed companions: implications for research. **Field Crops Res.** 67: 181-190.
- POGGIO, S. L., E. H. SATORRE, y E. B. de la FUENTE, 2004 Structure of weed communities occurring in pea and wheat crops in the Rolling Pampa (Argentina). **Agriculture, Ecosystems y Environment** 103: 225-235.
- RODRÍGUEZ, P., J. SOBERÓN y T. ARITA 2003 El componente beta de la diversidad de mamíferos de México. **Acta Zoológica Mexicana** (n. s.) 89: 241-259.
- 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 Danish commons. **Biol. Skrifter** 5: 1-34.
- SORIANO, A. 1971 Aspectos rítmicos o cíclicos del dinamismo de la comunidad vegetal. **En**: R. H. Mejía, J. A. Moquilevski, (eds.) **Recientes adelantos en Biología**. Buenos Aires, pp. 441-445.
- TILMAN, D. y J. A. DOWNING, 1994 Biodiversity and stability in grasslands. **Nature** 367: 363-365.
- WHITTAKER, R. H. 1975 **Communities and Ecosystems**. MacMillan Publishing, New York.
- ZULOAGA, F. O. y O. MORRONE, 1996 Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina. I. *Pteridophyta, Gymnospermae y Angiospermae (Monocotyledoneae)*. **Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.** 60:1-323.
- ZULOAGA, F. O. y O. MORRONE, 1999 Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina. II. *Dicotyledoneae*. **Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.** 74: 1-1269.
- ZULOAGA, F. O., E. G. NICORA, Z. E. RÚGOLO DE AGRASAR, O. MORRONE, J. PENSIERO, y A. M. CIALDELLA, 1994. Catálogo de la familia *Poaceae* en la República Argentina. **Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.** 47:1-178.

8. ANEXOS

Anexo I. Lista de las especies censadas. Taxonomía. Ciclo de vida (C. V.) . A. Anual, P. Perenne. Ciclo de crecimiento (CC). E. Estival, I. Invernal. Morfotipo (Mo). M. Monocotiledónea. D. Dicotiledónea. Origen (O). N. Nativa, E. Exótica. C. Cosmopolita.

ESPECIES	Familia	C. V.	C. C.	Mo	O
1. <i>Acanthospermum hispidum</i> D. C.	Asteráceas	A	E	D	N
2. <i>Amaranthus quitensis</i> H. B. K.	Amarantáceas	A	E	D	N
3. <i>Amaranthus viridis</i> L.	Amarantáceas	A	E	D	N
4. <i>Anoda cristata</i> (L.) Schelcht.	Malváceas	A	E	D	N
5. <i>Apium leptophyllum</i> (Pers.) F. Muell.	Apiáceas	A	I	D	N
6. <i>Bidens pilosa</i> L.	Asteráceas	A	E	D	N
7. <i>Bidens subalternans</i> DC.	Asteráceas	A	E	D	N
8. <i>Bowlesia incana</i> Ruiz et Pav.	Apiáceas	A	I	D	N
9. <i>Brassica campestris</i> L.	Brasicáceas	A	I	D	E
10. <i>Carduus acanthoides</i> L.	Asteráceas	A	I	D	E
11. <i>Carduus thoermeri</i> L.	Asteráceas	A	I	D	E
12. <i>Cenchrus pauciflorus</i> Benth.	Poáceas	A	E	M	N
13. <i>Chenopodium album</i> L.	Quenopodiáceas	A	E	D	C
14. <i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Tenore	Asteráceas	A	I	D	E
15. <i>Clematis montevidensis</i>	Ranunculáceas	P	I	D	N
16. <i>Conium maculatum</i> L.	Apiáceas	A	I	D	E
17. <i>Commelina erecta</i> L.	Commelináceas	P	E	M	N
18. <i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	Asteráceas	A	E	D	N
19. <i>Coronopus didymus</i> (L.) Smith	Brasicáceas	A	I	D	N
20. <i>Cotula australis</i> (Sieb.) Hook. f.	Asteráceas	A	I	D	E
21. <i>Cucurbita andreana</i> Náu..	Curcubitáceas	A	E	D	N
22. <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Poáceas	P	E	M	C
23. <i>Cynodon hirsutus</i> L.	Poáceas	P	E	M	C
24. <i>Cyperus esculentus</i> L.	Ciperáceas	P	E	M	C
25. <i>Cyperus rotundus</i> L.	Ciperáceas	P	E	M	C
26. <i>Datura ferox</i> L.	Solanáceas	A	E	D	E

ESPECIES	Familia	C. V.	C. C.	Mo	O
27. <i>Descurainia argentina</i> O.E. Schulz.	Brassicáceas	A	I	D	N
28. <i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scopoli	Poáceas	A	E	M	E
29. <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauvois	Poáceas	A	E	M	E
30. <i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertner	Poáceas	A	E	M	E
31. <i>Euphorbia dentata</i> Michx.	Euforbiáceas	A	E	D	E
32. <i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	Asteráceas	A	E	D	N
33. <i>Gamochoeta filaginea</i>	Asteráceas	P	I	D	E
34. <i>Hirschfeldia incana</i> (L.) Lagraze-Fozat	Brassicáceas	A	I	D	E
35. <i>Hypochaeris radicata</i> L.	Asteráceas	P	I	D	E
36. <i>Ipomoea purpurea</i> Lam.	Convolvuláceas	A	E	D	N
37. <i>Lamiun amplexicaule</i> L.	Lamiáceas	A	I	D	E
38. <i>Lepidium bonariense</i> L.	Brassicáceas	A	I	D	N
39. <i>Oxalis chrysantha</i> (Kunt.) Prog.	Oxalidáceas	P	I	D	N
40. <i>Pitreaea cuneato-ovata</i> Cav.	Verbenáceas	P	I	D	N
41. <i>Polygonum aviculare</i> L.	Poligonáceas	A	I	D	E
42. <i>Polygonum convolvulus</i> L.	Poligonáceas	A	I	D	E
43. <i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacáceas	A	E	D	E
44. <i>Rapistrum rugosum</i>	Brassicáceas	A	I	D	E
45. <i>Rumex crispus</i> L.	Poligonáceas	P	I	D	E
46. <i>Salsola kali</i> L.	Quenopodiáceas	A	E	D	E
47. <i>Schkuhria pinnata</i> (Lam.) O. Kuntze	Asteráceas	A	E	D	N
48. <i>Senecio pampeanus</i> Cabr.	Asteráceas	A	I	D	N
49. <i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	Brassicáceas	A	I	D	E
50. <i>Solanum chacoense</i>	Solanáceas	P	E	D	N
51. <i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Poáceas	P	E	M	E
52. <i>Tagetes minuta</i> L.	Asteráceas	A	E	D	N
53. <i>Verbena bonariensis</i> L.	Verbenáceas	P	I	D	N
54. <i>Veronica didyma</i> Ten.	Escrofulariáceas	A	I	D	E
55. <i>Xanthium cavanillesii</i> Schouw.	Asteráceas	A	E	D	N
56. <i>Xanthium spinosum</i> L.	Asteráceas	A	E	D	N

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

ESPECIES	% Frecuencia
1. <i>Sorghum halepense</i>	100
2. <i>Portulaca oleracea</i>	100
3. <i>Digitaria sanguinalis</i>	100
4. <i>Datura ferox</i>	100
5. <i>Cyperus rotundus</i>	100
6. <i>Cynodon dactylon</i>	100
7. <i>Conyza bonariensis</i>	100
8. <i>Chenopodium album</i>	100
9. <i>Anoda cristata</i>	100
10. <i>Amaranthus quitensis</i>	100
11. <i>Polygonum aviculare</i>	86
12. <i>Eleusine indica</i>	86
13. <i>Xanthium spinosum</i>	71
14. <i>Ipomoea purpurea</i>	71
15. <i>Cirsium vulgare</i>	71
16. <i>Carduus acanthoides</i>	71
17. <i>Salsola kali</i>	57
18. <i>Oxalis conorrhiza</i>	57
19. <i>Euphorbia dentata</i>	57
20. <i>Carduus thoermeri</i>	57
21. <i>Xanthium cavanillesii</i>	43
22. <i>Schkuhria pinnata</i>	43
23. <i>Descurainia argentina</i>	43
24. <i>Cucurbita andreana</i>	43
25. <i>Cenchrus pauciflorus</i>	43
26. <i>Brassica campestris</i>	43
27. <i>Bidens pilosa</i>	43
28. <i>Verbena bonariensis</i>	29
29. <i>Tagetes minuta</i>	29
30. <i>Rumex crispus</i>	29

ESPECIES	% Frecuencia
31. <i>Rapistrum rugosum</i>	29
32. <i>Lepidium bonariensis</i>	29
33. <i>Lamium amplexicaule</i>	29
34. <i>Cyperus esculentus</i>	29
35. <i>Cynodon hirsutus</i>	29
36. <i>Coronopus didymus</i>	29
37. <i>Commelina erecta</i>	29
38. <i>Clematis denticulata</i>	29
39. <i>Bidens subalternans</i>	29
40. <i>Apium leptophyllum</i>	29
41. <i>Amaranthus viridis</i>	29
42. <i>Veronica didyma</i>	14
43. <i>Solanum chacoense</i>	14
44. <i>Sisymbrium officinale</i>	14
45. <i>Senecio pampeanus</i>	14
46. <i>Polygonum convulvulus</i>	14
47. <i>Pitraea cuneato - ovata</i>	14
48. <i>Hypochaeris radicata</i>	14
49. <i>Hirschfeldia incana</i>	14
50. <i>Gamochoeta filaginea</i>	14
51. <i>Galinsoga parviflora</i>	14
52. <i>Echinochloa crus-galli</i>	14
53. <i>Cotula australis</i>	14
54. <i>Conium maculatum</i>	14
55. <i>Bowlesia incana</i>	14
56. <i>Acanthospermum hispidum</i>	14

ANEXO III. Constancia (%) de las especies a lo largo del período de muestreo.

ESPECIES	% de Constancia						
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<i>Acanthospermum hispidum</i>							2
<i>Amaranthus quitensis</i>	20	16	10	2	11	4	7
<i>Amaranthus viridis</i>				3		3	
<i>Anoda cristata</i>	7	10	18	9	18	23	9
<i>Apium leptophyllum</i>	1			1			
<i>Bidens pilosa</i>				10		9	6
<i>Bidens subalternans</i>		5					2
<i>Bowlesia incana</i>		6					
<i>Brassica campestris</i>	6	3		10			
<i>Carduus acanthoides</i>	1	3	2			10	1
<i>Carduus thoermeri</i>	3	3		2			4
<i>Cenchrus pauciflorus</i>			8		6		2
<i>Chenopodium album</i>	18	18	13	11	18	4	21
<i>Cirsium vulgare</i>	1	2		1	3	4	
<i>Clematis enticulata</i>			2		2		
<i>Comium maculatum</i>						2	
<i>Commelina erecta</i>			10				4
<i>Conyza bonariensis</i>	3	1	7	4	10	7	6
<i>Coronopus didymus</i>	6			4			
<i>Cotula australis</i>						6	
<i>Cucurbita amdreana</i>	3	2			3		
<i>Cynodon dactylon</i>	13	3	3	15	16	23	28
<i>Cynodon hirsutus</i>				10		7	3
<i>Cyperus esculentus</i>						7	7
<i>Cyperus rotundus</i>	34	72	17	17	18	32	
<i>Datura ferox</i>	30	10	2	14	10	3	8
<i>Descurainia argentina</i>		11	10			8	
<i>Digitaria sanguinalis</i>	24	19	17	20	36	14	34
<i>Echinochloa crus galli</i>						1	
<i>Eleusine indica</i>	14	32		7	13	15	11
<i>Euphorbia dentada</i>		6			4		

ESPECIES	% de Constancia						
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<i>Euphorbia heterophylla</i>	1			1			
<i>Galinsoga paviflora</i>	5						
<i>Gamochoeta filaginea</i>		1					
<i>Hirschfeldia incana</i>						6	
<i>Hypochoeris radicata</i>		4					
<i>Ipomoea purpurea</i>	10		3	14	10		4
<i>Lamiun amplexicaule</i>	1			1			
<i>Lepidium bonariensis</i>			2		1		
<i>Oxalis chrysantha</i>	1	4	5		4		
<i>Pitraea cuneato - ovata</i>	2						
<i>Polygonum aviculare</i>	1	7		14	5	19	2
<i>Polygonum convulvulus</i>		15					
<i>Portulaca oleracea</i>	7	1		13	1	7	2
<i>Rapistrum rugosum</i>	1			8			
<i>Rumex crispus</i>			2			1	
<i>Salsola kali</i>	3		2		1		1
<i>Schkuhria pinnata</i>					6	9	6
<i>Senecio pampeanus</i>			2				
<i>Sisymbrium officinale</i>		1					
<i>Solanum chacoense</i>	2						
<i>Sorghum halepense</i>	41	53	53	35	39	24	21
<i>Tagetes minuta</i>	1			1			
<i>Ulmus pumila</i>	3	3					
<i>Verbena bonariensis</i>	3						2
<i>Veronica didyma</i>		2					
<i>Xanthium cavanillesii</i>	11	8	10				
<i>Xanthium spinosum</i>	1	2	10	1			8