

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



Trabajo Final presentado para optar al Grado de Ingeniero Agrónomo

Relevamiento de malezas en el cultivo de maíz en la zona de Vicuña Mackenna,  
Departamento Río Cuarto (Córdoba-Argentina).

Alumno: Bilbao Pablo Martín  
DNI: 32985578

Director: Ing. Agr. MSc. César Omar Núñez

Río Cuarto, Córdoba.  
Diciembre/2013



**FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA**

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN**

**Título del Trabajo Final: Relevamiento de malezas en el cultivo de maíz en la zona de Vicuña Mackenna, Departamento Río Cuarto (Córdoba-Argentina).**

**Autor:** Bilbao, Pablo Martín.  
DNI: 32985578

**Director:** Nuñez, César Omar.

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

(Nombres)

---

---

---

**Fecha de Presentación:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

**Aprobado por Secretaría Académica:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

---

**Secretario Académico**

## **AGRADECIMIENTOS**

La presente tesis representa el cierre de una etapa, directa e indirectamente muchas personas participaron de diferente manera en el proceso mediante el cual me permitió adquirir mi título de grado.

Quiero agradecerles a mis padres y familia en general, por la continua comprensión, paciencia y ánimo brindado, a mis amigos por la compañía y apoyo recibido, a mi hermana por haberme aguantado y acompañado en mis momentos un poco tensos previos a los exámenes.

Un agradecimiento muy especial merece la Universidad Nacional de Río Cuarto por haberme brindado la oportunidad adquirir conocimientos y desarrollarme como profesional.

A todos, Muchas Gracias.

## ÍNDICE GENERAL

<b>1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES</b>	1
<b>2. OBJETIVOS</b>	3
2.1. Objetivo general	3
2.2. Objetivos específicos	3
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	4
4. Clima	4
5. Fisiografía	5
6. Parámetros de estudio	6
<b>7. RESULTADOS</b>	8
7.1. Listado florístico y clasificación de malezas presentes	8
7.2. Abundancia-cobertura y frecuencia promedio de malezas	9
7.3. Frecuencia relativa en las diferentes Explotaciones Agropecuarias (EAPs)	10
7.4. Riqueza, equidad e Índice de Shannon Weaver en cada EAP	11
7.5. Análisis de conglomerados de los EAPs	12
7.6. Análisis de conglomerados de las especies presentes	13
<b>8. DISCUSIÓN</b>	15
<b>9. CONCLUSIONES</b>	18
<b>10. BIBLIOGRAFÍA</b>	19
<b>11. ANEXOS</b>	22

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro I.</b> Listado de especies censadas. Taxonomía. Morfotipo. Ciclo de vida. Ciclo de crecimiento. Origen.	8
<b>Cuadro II.</b> Valores de abundancia-cobertura y frecuencia promedio de las especies censadas.	9
<b>Cuadro III.</b> Frecuencia relativa de las especies en los diferentes EAPs	11
<b>Cuadro IV.</b> Riqueza, equidad e Índice de Shannon Weaver para cada uno de los EAPs	12
<b>Cuadro V.</b> Ubicación geográfica, estado de desarrollo del maíz, tratamiento herbicida y genotipos de maíz de los lotes censados en cada EAP.	22

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Área de muestreo del trabajo.	4
--	---

<b>Figura 2.</b> Análisis de conglomerados de los EAPs utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen	13
<b>Figura 3.</b> Análisis de conglomerados de las especies utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.	14
<b>Figura 4.</b> Ubicación geográfica de cada EAP censado.	23

## RESUMEN

### **Relevamiento de malezas en el cultivo de maíz en la zona de Vicuña Mackenna, departamento Río Cuarto, provincia de Córdoba, Argentina**

Las comunidades de malezas son el resultado de factores antropogénicos y factores ambientales, no controlables. De esta forma, algunas especies son removidas mientras que otras son introducidas y terminan dando una composición florística particular para ese agroecosistema. El objetivo de esta investigación fue determinar cualitativamente y cuantitativamente la composición florística de la comunidad de malezas, tanto estivales como invernales, asociada al cultivo de maíz. El área de estudio se ubica en la zona aledaña a la ciudad de Vicuña Mackenna, Córdoba (Argentina). Esta zona pertenece, de acuerdo a las unidades geomorfológicas, a la región Pampa Arenosa. Para caracterizar la comunidad de malezas en los diferentes establecimientos se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros: índice de diversidad, riqueza, equidad y el coeficiente de similitud de Sorensen. La comunidad de malezas está integrada por 19 especies distribuidas en 13 familias. Las familias mejor representadas fueron las Poáceas (26.3%) y Quenopodiáceas (15,8%). Predominaron las dicotiledóneas (63%) por sobre las monocotiledóneas (37%) y las nativas (63%) por sobre las exóticas (37%). La riqueza encontrada (19 especies) se debe al momento de realización del censo, presentando un 90% de las especies ciclo de crecimiento primavero-estival; éste es un factor a tener en cuenta a la hora de planificar la realización de barbechos y los controles necesarios de aplicar en el ciclo de crecimiento del cultivo. Sin embargo, la especie que mayor abundancia-cobertura y frecuencia obtuvo fue *Cenchrus pauciflorus*.

**Palabras clave:** malezas, diversidad, riqueza, agroecosistema.

## SUMMARY

Weed communities are the result of anthropogenic factors and environmental factors, not controlables. In this way, some species are removed while others are introduced and end up giving a particular floristic composition to the agroecosystem. The objective of this research was to determine qualitatively and quantitatively the floristic composition of the weed community, both summer and winter, associated to corn. The study area is located in the vicinity of the city of Vicuña Mackenna, Córdoba (Argentina). This area belongs according to geomorphological units to Sandy Pampa region. To characterize the weed community in different establishments, taken into account the following parameters: diversity index, wealth, equity and Sorensen similarity coefficient. The weed community consists of 19 species in 13 families. The best represented families were Poaceae (26.3%) and Chenopodiaceae (15.8%). Dicotyledons predominated (63%) over the monocots (37%) and native (63%) over the exotic (37%). The richness found (19 species) is due at the time of the census, showing a 90% growth cycle species spring summer; this is a factor to consider when planning and conducting fallows controls necessary to implement in the crop growth cycle. However the most abundant species and frequency coverage was *Cenchrus pauciflorus*.

**Keywords:** weeds, diversity, richness, agroecosystem.

## I. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Las pérdidas generadas por las malas hierbas se presentan bajo dos aspectos: directas e indirectas. Las primeras son ocasionadas por la interferencia de aquellos individuos que no se controlaron o que escapan a las prácticas de control, estimándose entre un 10 a 15% de pérdida para la zona maicera núcleo. Las segundas afectan aproximadamente el 3% de la producción al disminuir la eficiencia operativa de las cosechadoras, están en relación directa con el tipo y densidad de la maleza presente al momento de la cosecha (Cepeda y Rossi, 2004).

La superficie implantada con maíz en el país (grano+forraje) en la campaña 2010/2011 fue de 4.335.000 has de las cuales el 82,8% corresponden a la producción de grano y el 17,2 % con destino forrajero (SAGPyA, 2012). En la provincia de Córdoba la superficie cosechada en la campaña 2011/2012 fue de 866.100 has con una producción de 4.761.380 tn, mientras que en el departamento Río Cuarto la misma se situó en 82.600 has con una producción de 322.140 tn (SAGPyA, 2012).

Teniendo en cuenta los datos de producción mencionados y de acuerdo a los niveles de pérdidas estimados causados por la presencia de malezas en los cultivos, se puede decir que las pérdidas económicas producidas serían de gran magnitud, siendo de gran importancia realizar prácticas de manejo que tiendan a disminuir estos valores, para esto es necesario conocer las especies de malezas presentes en el área del cultivo y la interacción que existe entre ellas, el cultivo, el clima, y el suelo.

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 y León, 1999).

La introducción de la siembra directa genera cambios en la comunidad de malezas. La acumulación de residuos de cosecha produce variaciones del ambiente lumínico, térmico y disponibilidad de humedad, factores que son responsables de la germinación y establecimiento de las malezas asociadas a este sistema.

La menor remoción del suelo también ocasiona cambios en la distribución vertical de las semillas en el perfil e inmovilidad de los propágulos vegetativos subterráneos, lo que trae aparejado una variación de la comunidad de malezas que acompañan a los cultivos (Bedmar *et al* 2001). En general, se puede decir que la población de malezas latifoliadas anuales disminuye progresivamente en los sistemas de siembra directa.

El principal método de control que se realiza en el país es el químico, produciéndose una facturación en herbicidas asociados al cultivo de maíz de 118,79 millones de dólares (CASAFE, 2010). Esto además de ser una alta suma de dinero, trae aparejado un impacto ambiental de gran magnitud, por lo que las técnicas de control deberían tender a un manejo integral de las mismas, orientado a reducir el efecto de las malezas sobre el rendimiento del cultivo a través del

mantenimiento de una comunidad diversa de malas hierbas controlables de modo tal que ninguna maleza se vuelva dominante (Clements *et al.*, 1994).

Para ello es necesario un monitoreo de malezas permanente, tanto en los primeros estadíos del cultivo como al final del ciclo, ya que si esto no es así, muchas escaparán y aportarán al banco de semillas.

Existen trabajos de relevamiento de malezas en diferentes localidades, por ejemplo Sánchez (2012) para la zona de Villa Mercedes (San Luis) en el cultivo de maíz censó 30 especies de malezas y Codina (2011) para la zona de Venado Tuerto (Santa Fe) en el cultivo de soja censó 38 especies.

En estos trabajos las malezas más comunes fueron *Digitaria sanguinalis*, *Eleusine indica*, *Conyza bonariensis*, *Amaranthus quitensis*, *Chenopodium album* y *Sorghum halepense*. Si bien las condiciones climáticas y edáficas son variables, estas especies demuestran tener una amplitud ecológica importante respecto a su capacidad de adaptación.

Codina (2011) no censó *Cenchrus pauciflorus* en sus relevamientos, mientras que en los relevamientos de Sánchez (2012) dicha maleza presentó la mayor frecuencia de aparición con un 11%.

En los censos de Codina (2011) no se observó presencia de *Salsola kali*, a diferencia del trabajo de Sánchez que arrojaron un valor de frecuencia del 5%. Ambos autores obtuvieron importantes valores de frecuencia de *Portulaca oleracea*.

La similitud de las malezas más frecuentes censadas por los autores antes mencionados, a pesar de las condiciones de suelo y precipitaciones, nos lleva a pensar que el control químico de malas hierbas actúa como una importante fuerza de selección interespecífica, a través de la modificación de la abundancia relativa, lo cual trae aparejado cambios en las relaciones de dominancia dentro de la comunidad de malezas (Vitta *et al.*, 2000), 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).

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).

## **II. OBJETIVOS**

### **II. 1. GENERAL**

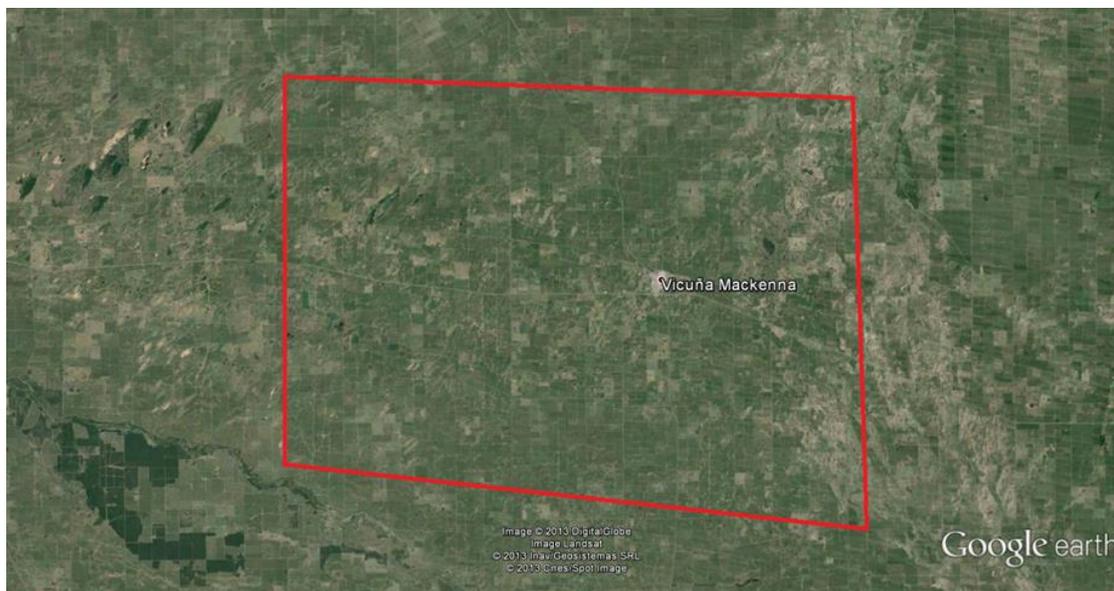
- Determinar cualitativamente y cuantitativamente la composición florística de la comunidad de malezas estivales asociada al cultivo de maíz en la zona de Vicuña Mackenna

### **II. 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Realizar un listado florístico de las malezas
- Delimitar la composición de los grupos funcionales

### III. MATERIALES Y MÉTODOS:

Vicuña Mackenna pertenece geográficamente a la llanura pampeana con características topográficas de la pampa. La localidad está ubicada al sur de la provincia de Córdoba, en el Departamento Río Cuarto a unos 300 km de la ciudad capital, en el cruce de las Rutas



Nacionales 7 y 35.

#### **Figura 1:** Área de muestreo del trabajo

Se caracteriza porque posee una de las economías más dinámicas de la zona; entre las principales actividades se destacan la agricultura, cuyos principales cultivos son la soja, el maní y el maíz. También se destacan la producción de lácteos y el turismo rural. Existen en la localidad varios establecimientos industriales que se dedican especialmente al procesamiento de productos agrícolas y ganaderos.

#### Clima:

- Régimen térmico: la temperatura media anual es de 15,6°C con una amplitud térmica anual de 15,4°C. La temperatura media de enero es de 24,5°C y la de julio es de 9°C. La amplitud térmica promedio de la zona es de 15,5°C. (INTA, 2006).

En cuanto al periodo libre de heladas, se puede mencionar que la fecha media de la primera helada es el 15 de mayo y la fecha media de última helada corresponde al 12 de septiembre, por lo que el mismo sería de 254 días (INTA, 2006).

- Régimen Pluviométrico: el régimen pluviométrico es de tipo monzónico, registrándose el 77 % de las precipitaciones anuales en los meses de octubre-marzo. Las precipitaciones medias en el período (1961-1990) son de entre 600-700 mm con una tendencia creciente que puede ser atribuida a un periodo húmedo o a un cambio de clima global (INTA, 2006).

- Régimen de vientos: la distribución tanto mensual, como estacional y anual, destaca la predominancia de vientos del sector Noreste. En orden decreciente, en magnitud de frecuencias, se ordenan los vientos del sector Este, con predominancia durante el semestre cálido y los del sector Sur, en el semestre frío del año. Vicuña Mackenna está ubicada en una zona de susceptibilidad a la erosión eólica, por lo cual hay que realizar adecuados manejos de rotación de cultivos (INTA, 2006).

- Balace hidrológico: la evapotranspiración potencial (ETP) supera a las precipitaciones en todos los meses del año. La diferencia entre la ETP y las precipitaciones llega a su valor máximo en los meses de verano, disminuyendo en forma marcada en el mes de marzo aunque con incremento en el mes de noviembre. El déficit total en el año es de entre 280-320 mm (INTA, 2006).

#### Fisiografía:

- Relieve: el área en estudio pertenece de acuerdo a las unidades geomorfológicas a la región Pampa Arenosa; el relieve localmente predominante es el de lomas muy suavemente onduladas, con proporciones menores de lomas medanosas, médanos estabilizados, lomas con hoyas medanosas pequeñas, planos deprimidos y cubetas de deflación. Estas formas fisiográficas menores tienen una marcada orientación NNE-SSO por acción de los vientos dominantes. En las cubetas los procesos erosivos eólicos llegaron hasta la capa freática, la cual no se encuentra muy profunda, por lo que se fueron conformando lagunas. El grado de pendiente es de 0 a 1%. Se encuentra situada a niveles inferiores a 500 metros sobre el nivel del mar. (INTA, 2006).

- Suelos: son de textura franco-arenoso a arenoso-franco. Los suelos pertenecen al orden subgrupo Ustipsamment típico y Haplustol éntico. El grado de escurrimiento es lento, presenta permeabilidad moderadamente rápida con clase de drenaje algo excesivamente drenado (INTA, 2006).

- Vegetación: el área circundante a la localidad de Vicuña Mackenna se encuentra en una zona que comprende la región fitogeográfica del Espinal. Fisonómicamente, la vegetación del Espinal, actualmente empobrecida por el desarrollo de prácticas agrícolas intensivas, ocupa las extensas planicies al este de las serranías. Está dominada por leguminosas mimosoideas, entre los que se encuentran *Prosopis alba*, *Prosopis nigra* y *Acacia sp.*, acompañadas por *Jodinia*, *Celtis* y *Aspidosperma* (quebracho blanco). A partir del paralelo 31° S, se funde con la estepa pampeana dando paulatinamente lugar a comunidades vegetales dominadas por gramíneas de los géneros *Panicum*, *Stipa*, *Poa*, *Chloris* y *Baccharis*. (INTA, 2006).

El relevamiento de malezas se realizó a partir del mes de noviembre de 2012, habiendo transcurrido 40 días después de la aplicación de herbicidas preemergentes por lo que su acción residual ya había cesado su efecto. En total se relevaron 10 establecimientos. Para cada establecimiento se seleccionaron 2 lotes. El número de censos que se tomó en cada lote fue de 10, es decir que en cada establecimiento se realizaron 20 censos. Todos los lotes relevados se encontraban bajo un sistema de siembra directa. El relevamiento se llevó a cabo cruzando el lote en forma de X. Cada censo cubrió una superficie de 1 m<sup>2</sup>, en esa área se midió la abundancia-cobertura para cada una de las especies de malezas, 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%.

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

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

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

Donde:

**P<sub>i</sub>**=n<sub>i</sub>/n, y representa la proporción de la especie en la comunidad.

**N<sub>i</sub>**= número de individuos de una especie.

**N**=número total de individuos de la comunidad.

**Equidad (J')** como  $J' = H' / H_{\text{máx}}$ , donde  $H_{\text{máx}} = \ln S$  y **S = al número total de especies.**

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

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

Donde:

**a** = número de especies comunes en los establecimientos L<sub>i</sub> y L<sub>j</sub>

**b** = número de especies exclusivas del establecimiento L<sub>i</sub>

**c** = número de especies exclusivas del establecimiento L<sub>j</sub>

La estructura de la vegetación fue analizada en términos de especies y composición de grupos funcionales de acuerdo a Ghera y León (1999) y Booth y Swanton (2002). Cada una de las especies se clasificó en grupos funcionales acorde al ciclo de vida: anuales, bianuales y perennes. Del mismo modo se hizo su clasificación de acuerdo al morfotipo en monocotiledóneas y dicotiledóneas.

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el programa estadístico Info-Stat, Versión 2011 (Di Rienzo et al., 2011).

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 (2011).

#### IV. RESULTADOS

La comunidad de malezas estuvo integrada por 19 especies distribuidas en 13 familias (Cuadro I).

**Cuadro I.** Lista de las especies censadas. Taxonomía: Nombre vulgar, Nombre botánico. Morfotipo: Monocotiledónea (M), Dicotiledónea (D). Ciclo de vida: Anual (A), Perenne (P). Ciclo de crecimiento: Invernal (I), Estival (E). Origen: Nativa (N), Exótica (E).

NOMBRE BOTÁNICO	NOMBRE VULGAR	FAMILIA	M	D	A	P	I	E	N	E
<i>Anchusa arvensis</i>	Borraja Pampeana	BORAGINACEAE	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Amaranthus quitensis</i>	Yuyo colorado	AMARANTHACEAE	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Borreria densiflora</i>	Borreria	RUBIACEAE	0	1	0	1	0	1	1	0
<i>Bowlesia incana</i>	Perejilillo	APIACEAE	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Cenchrus pauciflorus</i>	Roseta	POACEAE	1	0	1	0	0	1	1	0
<i>Chenopodium album</i>	Quínoa	CHENOPODIACEAE	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Paico	CHENOPODIACEAE	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Clematis montevidensis</i>	Barba de viejo	RANUNCULACEAE	0	1	0	1	0	1	1	0
<i>Commelina erecta</i>	Flor de Santa Lucía	COMMELINACEAE	1	0	0	1	0	1	1	0
<i>Conyza bonariensis</i>	Rama negra	ASTERACEAE	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Cynodon dactylon</i>	Gramón	POACEAE	1	0	0	1	0	1	1	0
<i>Cyperus rotundus</i>	Cebollín	CYPERACEAE	1	0	0	1	0	1	0	1
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Pasto cuaresma	POACEAE	1	0	1	0	0	1	0	1
<i>Eleusine indica</i>	Pata de gallina	POACEAE	1	0	1	0	0	1	0	1
<i>Ipomoea purpurea</i>	Bejuco	CONVOLVULACEAE	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Oenothera laciniata</i>	Flor de la noche	ONAGRACEAE	0	1	1	0	1	0	0	1
<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga	PORTULACACEAE	0	1	1	0	0	1	0	1
<i>Salsola kali</i>	Cardo ruso	CHENOPODIACEAE	0	1	1	0	0	1	0	1
<i>Sorghum halepense</i>	Sorgo de Alepo	POACEAE	1	0	0	1	0	1	0	1
<b>TOTAL</b>			<b>7</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b> <b>8</b>	<b>1</b> <b>2</b>	<b>7</b>

Las familias más representadas fueron las Poáceas (26.3%) y Quenopodiáceas (15,8%). Predominaron las dicotiledóneas (63%) por sobre las monocotiledóneas (37%) y las nativas (63%) por sobre las exóticas (37%).

En cuanto a los morfotipos, 12 especies pertenecieron a las dicotiledóneas y 7 a las monocotiledóneas. Haciendo referencia al ciclo de vida, 13 especies fueron anuales y otras 6 perennes. Dentro de las dicotiledóneas 10 de ellas son anuales y 2 perennes, de las anuales 1 fue de ciclo de crecimiento otoño-invernal en tanto que las 9 restantes fueron primavera-estivales. De las 7 monocotiledóneas encontradas fueron todas estivales. Si observamos únicamente el ciclo de crecimiento de las 19 especies, solo 1 de ellas es otoño-invernal y las otras 18 son primavera-estivales.

Según los valores analizados de abundancia media y frecuencia promedio observados en el Cuadro II, se encuentra que en general los mayores valores porcentuales de frecuencia son coincidentes con los mayores valores de abundancia-cobertura.

**Cuadro II.** Valores de abundancia-cobertura y frecuencia promedio de las especies censadas (incluye todas las EAPs).

Especies	Abundancia Media-D.E.	Frecuencia Promedio
<i>Eleusine indica</i>	0,23±0,54	18,00
<i>Cenchrus pauciflorus</i>	0,22±0,47	19,50
<i>Amaranthus hybridus var quitensis</i>	0,21±0,44	19,00
<i>Salsola kali</i>	0,21±0,44	19,50
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0,19±0,41	17,50
<i>Cynodon dactylon</i>	0,11±0,41	7,50
<i>Cyperus rotundus</i>	0,1±0,29	9,50
<i>Oenothera laciniata</i>	0,08±0,31	7,00
<i>Conyza bonariensis</i>	0,06±0,25	5,00
<i>Chenopodium album</i>	0,05±0,22	5,00
<i>Commelina erecta</i>	0,05±0,38	1,50
<i>Sorghum halepense</i>	0,03±0,16	2,50
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	0,02±0,14	1,50
<i>Anchusa arvensis</i>	0,01±0,07	0,50
<i>Clematis montevidensis</i>	0,01±0,07	1,00
<i>Ipomoea purpurea</i>	0,01±0,1	1,00
<i>Portulaca oleracea</i>	0,01±0,1	1,00
<i>Borreria densiflora</i>	0,0±0,0	1,00
<i>Bowlesia incana</i>	0,0±0,0	0,50

Las especies con mayor frecuencia promedio fueron *Cenchrus pauciflorus* (19,5%), *Salsola kali* (19,5%), *Amaranthus quitensis* (19%), *Eleusine indica* (18%), *Digitaria sanguinalis* (17,5%), *Cyperus rotundus* (9,5%), *Cynodon dactylon* (7,5%), *Oenothera laciniata* (7%), *Conyza bonariensis* (5%) y *Chenopodium album* (5%).

De las especies señaladas, las que presentan ciclo de crecimiento otoño-invierno-primaveral son *Conyza bonariensis* y *Oenothera laciniata*, siendo todas las restantes de ciclo primavero-estival.

Con respecto a los valores de abundancia-cobertura promedio, éstos presentaron valores muy bajos, no superando el 0,23 en la escala utilizada, siendo mínima la diferencia entre las diferentes especies. En la escala decreciente se encontró *Eleusine indica* (0,23), *Cenchrus pauciflorus* (0,22), *Amaranthus quitensis* (0,21), *Salsola kali* (0,21), *Digitaria sanguinalis* (0,19), *Cynodon dactylon* (0,11), *Cyperus rotundus* (0,10).

El Cuadro III muestra que la frecuencia relativa de las especies en las diferentes Explotaciones Agropecuarias (EAPs) no se corresponde en su totalidad con la frecuencia promedio de todas ellas; esto demuestra que si bien hay un grupo de especies que se puede observar que están distribuidas en toda el área bajo estudio, sus frecuencias relativas varían entre explotaciones agropecuarias, debido a las diferentes condiciones microclimáticas, edáficas y de manejo que se realiza en cada explotación; la historia en cuanto a usos y estrategias de control de malezas da como resultado especies y frecuencias diferentes en cada establecimiento agropecuario.

**Cuadro III.** Frecuencia relativa de las especies en las diferentes explotaciones agropecuarias (EAPs).

ESPECIES	EAP	EAP	EAP							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
FRECUENCIA RELATIVA %										
<i>Amaranthus quitensis</i>	15	25	20	30	0	25	60	0	20	0
<i>Anchusa arvensis</i>	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Borreria densiflora</i>	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bowlesia incana</i>	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cenchrus pauciflorus</i>	15	0	5	0	30	35	0	35	40	35
<i>Chenopodium álbum</i>	15	5	0	0	0	0	15	0	15	0
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0
<i>Clematis montevidensis</i>	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
<i>Commelina erecta</i>	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Conyza bonariensis</i>	10	0	10	10	10	10	10	0	0	0
<i>Cynodon dactylon</i>	10	0	0	10	35	0	0	0	0	20
<i>Cyperus rotundus</i>	0	0	20	10	10	0	10	20	25	0
<i>Digitaria sanguinalis</i>	10	15	30	5	20	20	30	15	20	10
<i>Eleusine indica</i>	10	10	30	10	25	15	15	15	35	15
<i>Ipomoea purpurea</i>	5	0	0	5	0	0	0	0	0	0
<i>Oenothera laciniata</i>	15	0	0	0	0	0	25	0	0	30
<i>Portulaca oleracea</i>	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
<i>Salsola kali</i>	25	0	20	20	0	25	20	25	25	35
<i>Sorghum halepense</i>	0	0	0	0	0	0	20	0	5	0

El Cuadro IV muestra los valores de riqueza (S), equidad (J) y diversidad (H), para todas las explotaciones en general y también muestra el comportamiento de estos índices en particular, para cada una de las explotaciones.

**Cuadro IV.** Riqueza (S), Equidad (J), Índice de diversidad de Shannon-Weaver (H) para cada uno de los EAPs.

EAPs	S	J	H'
I	14	0,93	2,46
II	4	0,89	1,24
III	7	0,91	1,78
IV	8	0,91	1,9
V	5	0,94	1,52
VI	6	0,96	1,72
VII	12	0,92	2,29
VIII	5	0,96	1,55
IX	8	0,95	1,97
X	6	0,95	1,7
Total	19	0,85	2,41

En cuanto a la riqueza total se obtuvo un valor de 19 especies, considerando todas las explotaciones. Referido a la equidad (J) tenemos un valor de 0,85, esto indica que no existe una dominancia marcada de una o de un grupo de especies en particular. En cuanto a la diversidad (H) el valor calculado fue de 2,41, siendo 2,94 el valor máximo que puede tomar dicho índice.

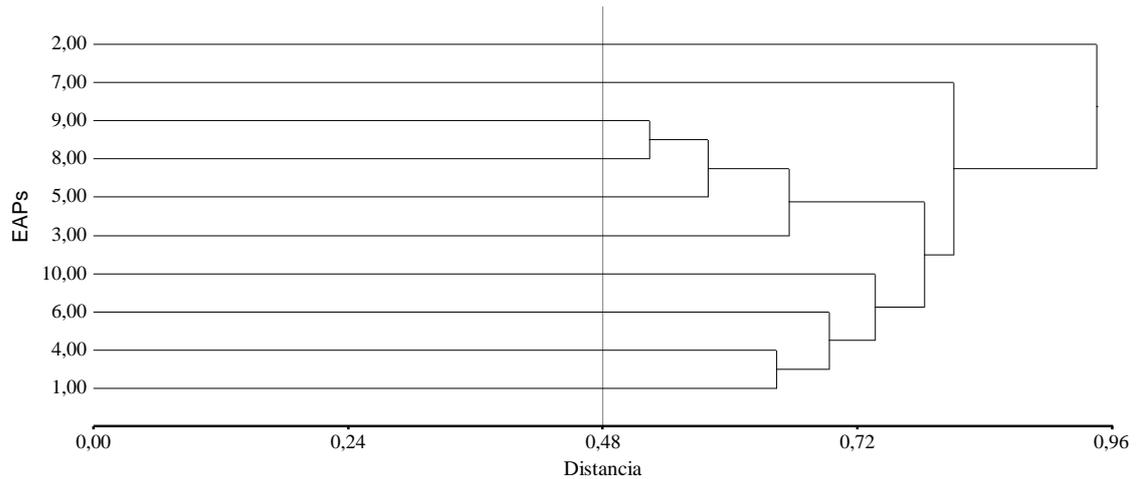
Analizando los mismos índices referidos a las diferentes EAPs, podemos ver que en la EAP I se obtuvo el máximo valor de riqueza (14) como de diversidad (2,46).

También podemos observar que no hay diferencias estadísticamente significativas para el Índice de diversidad de Shannon-Weaver entre los distintos establecimientos por lo que el grado de incertidumbre a la hora de escoger una especie es similar.

En cuanto a los valores de riqueza (S), no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los EAPs II, III, IV, V, VI, VIII, IX y X, presentando valores mayores en los EAPs I y VII y sin diferenciarse entre ellos.

Los valores de equidad (J) oscilaron entre 0,89 y 0,96. Los valores más cercanos a 1,00 indican una mayor homogeneidad, por lo que se puede decir que la distribución de la abundancia en los diferentes grupos de malezas es similar. De todas formas hay que tener en cuenta que no hay una asociación entre los lotes de un mismo establecimiento ya que estará influenciado por la historia y usos de los mismos, el manejo que se haga de las malezas, el cultivo antecesor, las variaciones correspondientes a diferentes condiciones edáficas, etc.

De acuerdo al análisis de conglomerados para las EAPs (Figura 2) se observa que no existe ningún tipo de similitud entre las EAPs relevadas.

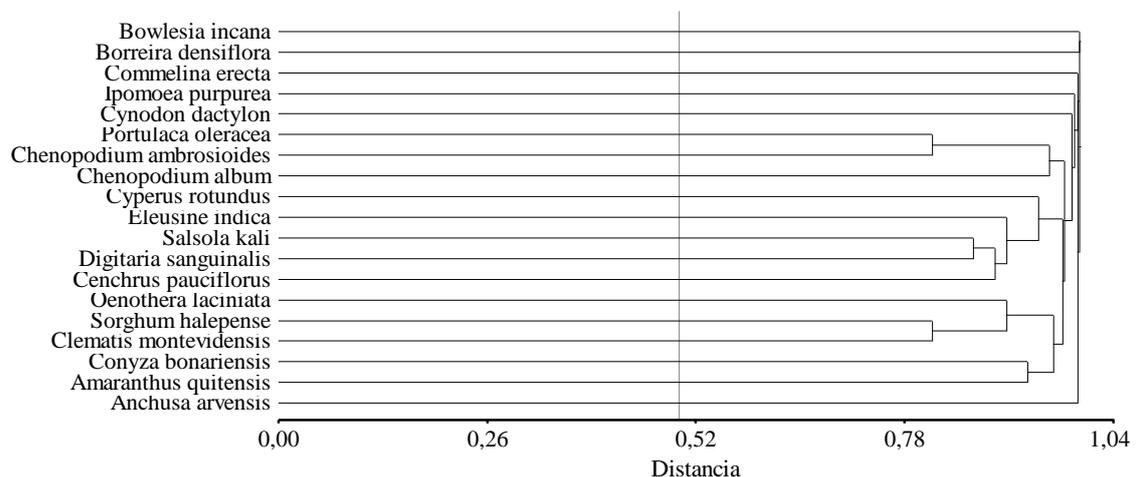


**Figura 2:** Análisis de conglomerados de las EAPs, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.

Esto se debe a que la asociación presentada entre las mismas está sobre la línea de corte que corresponde a un valor de distancia de 0,48, y esto es resultado de que tanto la presencia como los valores de cobertura de las especies presentes en cada EAP fue diferente, por lo que a la hora de realizar una planificación para el control de malezas se deberá analizar la situación de manera detallada para cada caso en particular.

Se puede observar (aunque no validado estadísticamente), una cierta similitud entre dos grupos de diferentes EAPs, por un lado se encuentran las EAPs III, V, VIII y IX y formando otro grupo diferente las EAPs I, IV, VI y X; a su vez, estos dos grupos de EAP mencionados forman un grupo de mayor tamaño que se diferencia de la EAP VII, y esta última con el grupo mencionado anteriormente se diferencian de la EAP II. Estas mínimas diferencias mencionadas no pueden ser explicadas por la ubicación geográfica de los mismos ya que no se observa una relación en cuanto a distribución dentro de la zona.

En la Figura 3 se observa la similitud a través de la distancia, en el eje de las abscisas. Cuanto más lejos se unan las especies hacia atrás, más diferentes son. Cuando la distancia toma el valor cero (0) la similitud es máxima (100%).



**Figura 3:** Análisis de conglomerados de las especies, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.

Para este estudio en particular no se observan asociaciones entre las diferentes especies de la comunidad de malezas observadas. Es por esto que la presencia de una maleza no se encuentra asociada con otra especie.

## V. DISCUSIÓN

La modificación del agroecosistema ocasionada por la siembra directa, la utilización de cultivos transgénicos tolerantes a glifosato y el uso intensivo de este herbicida, han producido cambios en la flora de malezas asociadas a cultivos (Rodríguez, 2004).

Los factores ambientales mencionados para explicar los cambios en la flora de malezas en los distintos sistemas de labranza son fundamentalmente, la humedad y la temperatura edáfica, la radiación incidente sobre el suelo y el grado de compactación del mismo. La siembra directa, al facilitar la acumulación de residuos de cosecha, influye en la composición florística de las malezas a través de alteraciones en los factores ambientales antes indicados y por cambios en el comportamiento de los herbicidas aplicados al suelo (Puricelli & Tuesta, 1997).

En nuestro trabajo para la zona de Vicuña Mackenna, censamos un total de 19 especies mientras que Sánchez (2012) para la zona de Villa Mercedes (San Luis) en el cultivo de maíz encontró 30 especies y Codina (2011) para la zona de Venado Tuerto (Santa Fe) en el cultivo de soja censó 38 especies.

En los tres trabajos, las malezas más comunes fueron *Digitaria sanguinalis*, *Eleusine indica*, *Conyza bonariensis*, *Amaranthus quitensis*, *Chenopodium album* y *Sorghum halepense*. A pesar de que varían las condiciones climáticas y edáficas estas especies demuestran tener una amplitud ecológica importante respecto a su capacidad de adaptación.

Codina (2011) no encontró *Cenchrus pauciflorus* en sus relevamientos, mientras que en los relevamientos de Sánchez (2012) dicha maleza presentó la mayor frecuencia de aparición con un valor de 11%. En los censos de Codina (2011) tampoco se observó presencia de *Salsola kali*, a diferencia de los de Sánchez (2012) que arrojaron un valor de frecuencia del 5%. Tanto Codina (2011) como Sánchez (2012) tuvieron importantes valores de frecuencia de *Portulaca oleracea*, mientras que en nuestro caso el valor fue muy bajo.

Según Valverde y Gressel (2006), 21 especies han incrementado su tolerancia a glifosato, de las cuales 8 de ellas fueron censadas para la zona de Vicuña Mackenna: *Eleusine indica*, *Borreria densiflora*, *Conyza bonariensis*, *Ipomoea purpurea*, *Clematis montevidensis*, *Commelina erecta*, *Oenothera laciniata* y *Anchusa arvensis*.

La difusión masiva del herbicida glifosato para controlar malezas en soja transgénica resistente a glifosato y en barbecho químico de lotes destinados a la siembra directa de varios cultivos, posibilita la propagación de ciertas malezas, que tienen mayor tolerancia al mencionado herbicida, o que desarrollan ciertas estrategias de “escapes” a la aplicación del mismo (Rainero, 2007).

Cuando está implantado el cultivo, la aplicación oportuna de glifosato (maleza en estado juvenil) en dosis normales de uso sería una buena alternativa de manejo. Si bien esta práctica no la elimina, reduce su producción de biomasa y de semillas (Nisensohn, 2006).

De las ocho especies tolerantes a glifosato encontradas, tres de ellas son perennes (*Borreria densiflora*, *Clematis montevidensis* y *Commelina erecta*) y las cinco restantes son de ciclo de vida anual (*Eleusine indica*, *Conyza bonariensis*, *Ipomoea purpurea*, *Oenothera laciniata* y *Anchusa arvensis*).

Ustarroz y Rainero (2008) señalan que una aplicación de glifosato de 3 Lt/Ha con la maleza en plena floración y con 10 a 30 cm de altura, reducen el crecimiento de plantas provenientes de rizoma, aunque no logran eliminar la maleza; esto ocurre con *Commelina erecta*.

Para el caso de *Conyza bonariensis*, (Rainero *et. al.* 2010) sostiene que el tamaño de la maleza puede reducir la eficacia del control químico, por lo que es importante estudiar el efecto del glifosato sobre plantas en distintos estados de desarrollo. Además, las semillas de esta maleza exhiben baja dormición y por ende, su expectativa de vida en el banco de semillas debería ser limitada (AAPRESID, 2011), por lo que con una adecuada estrategia de control, ésta no debería presentar mayores problemas.

La implementación del control de malezas requiere del conocimiento previo de aspectos particulares de estas especies y de las interacciones con el cultivo y su manejo. Conocer el momento de mayor incidencia de las malezas en el cultivo y las pérdidas causadas por ellas es de suma importancia (Cepeda y Rossi, 2004). El sustancial incremento del área cultivada, alentado en los últimos años por la adopción de la siembra directa, favoreció la introducción de nuevas especies, cuyo control se desconoce en muchos casos (Bedmar, 2008).

El uso casi exclusivo y continuo de glifosato trae como consecuencia una presión de selección a favor de las malezas tolerantes al mismo (Vitta *et al.*, 2000). De continuar el uso intensivo de glifosato como herbicida se espera que continúe el aumento en la proporción de especies tolerantes en los agroecosistemas actuales, aumentando entonces la competencia al cultivo de malezas no controladas, comprometiendo la rentabilidad futura de estos sistemas de producción.

Si bien la falta de estudios para la zona de Vicuña Mackenna no permite extraer conclusiones acerca si ha aumentado o disminuido la riqueza y la diversidad de las malezas en los últimos años, podemos afirmar que el haber censado 19 especies de malezas, no es un valor bajo si se compara con otros estudios. Cabe considerar que en el presente trabajo, todos los lotes tenían realizadas aplicaciones con herbicidas pre-emergentes, lo cual puede haber disminuido la abundancia-cobertura de malezas.

Las gramíneas anuales son, en general, favorecidas por los sistemas conservacionistas en comparación con sistemas con alto disturbio del suelo y se constituyeron al final del período estudiado, en uno de los principales problemas para los productores pampeanos que adoptaron estos sistemas de labranza (Puricelli y Tuesca, 1997). Así, en este estudio se observó que la maleza que presentó mayores valores de abundancia y frecuencia promedio fue *Cenchrus*

*pauciflorus*, así como también *Eleusine indica* y *Digitaria sanguinalis* mostraron valores considerables de frecuencia relativa en algunos EAPs.

Se considera necesario entonces continuar este estudio mediante muestreos sistemáticos que permitan evaluar la variación en el tiempo de la frecuencia de las especies identificadas, la identificación de especies que no hayan sido citadas con anterioridad, el estudio de sus formas de crecimiento y plasticidad, la determinación del grado en que las mismas son tolerantes a los herbicidas y la forma en que ocurre la penetración y la traslocación del herbicida, lo que nos permitirá caracterizar las estrategias que dichas plantas utilizan para continuar creciendo ante la aplicación del herbicida (DelaFerrera *et al.* 2009).

## VI. CONCLUSIONES

Este relevamiento demuestra que para la zona de Vicuña Mackenna, si bien no existe una gran riqueza y diversidad de malezas, es de destacar la capacidad de adaptación que tienen las mismas a la presión del control químico. Algunas de las especies encontradas presentan tolerancia a glifosato.

La especie que mayor abundancia presentó fue *Eleusine indica* y las de mayor frecuencia promedio fueron *Cenchrus pauciflorus* y *Salsola kali*; *Cenchrus pauciflorus* puede presentar un grave problema de no realizarse un control oportuno previo a la siembra de maíz que no sea resistente a Glifosato debido a la reducción de las herramientas de control químico una vez implantado el cultivo por pertenecer a la familia de las Poáceas; dicha problemática se redujo con la introducción de maíces resistentes al mencionado herbicida.

Al momento del censo, la mayoría de las especies encontradas en el cultivo fueron de crecimiento primavero-estival. El momento del diagnóstico adecuado y la rápida toma de decisión nos conducirán a un buen control durante el barbecho, el cual llevará a la disminución de las especies presentes en el cultivo impactando de esta manera en la disminución de pérdidas de rendimiento en el cultivo de maíz.

Debido a las diferencias que se observaron en las comunidades de los distintos establecimientos agropecuarios, es importante la realización de relevamientos periódicos y el análisis de cada situación en particular a la hora de realizar un control de malezas presentes en los cultivos.

Es necesario la realización de más estudios sobre la diversidad y el comportamiento de las diferentes especies de malezas presentes en el cultivo de maíz en el sur de la provincia de Córdoba ya que los antecedentes sobre la temática son escasos. También sería oportuno realizar ensayos de dinámica de emergencia.

Seguramente la diversidad de malezas existentes es mucho mayor a la que se expone en el presente trabajo ya que el relevamiento realizado se obtuvo en una época en la que seguramente persistía el efecto residual de los herbicidas usados en pre emergencia del cultivo, razón por la cual la abundancia y la cobertura de las malas hierbas fueron bajas.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- AAPRESID, 2011. *Manejo de Malezas Problema. Rama Negra*. Año 2011. Volumen I. p: 6-9.
- BEDMAR, F, EYEHERABIDE, J. J. y LEADEN, M. I. 2001. *Manejo de las malezas en sistema de producción con siembra directa* p: 99-139. En Panigatti, J.L.; Buschiazzo, D. y Marelli, H. **Siembra directa II**. Ediciones INTA.
- BEDMAR, F. 2008. *Producción de Maíz. Malezas del cultivo de maíz*. AACREA. 1ra edición. p: 77.
- BOOTH, B. D. y C. J. SWANTON. 2002. Assembly theory applied to weed communities. *Weed. Sci.* 50: 2-13.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1979. *Fitosociología*. Ed. Blume. 820 pp.
- CASAFE. 2010. *Evolución del mercado fitosanitario argentino*. En: <http://www.casafe.org/estad/Mercado2010.htm>. Consultado: 16/11/2012.
- CEPEDA S. A. y ROSSI A. R., 2004. *Cereales*. IDIA XXI año IV N°6. p: 172-175.
- CLEMENTS, D. R., S. F. WEISE, y C. J. SWANTON. 1994. Integrated weed management and weed species diversity. *Phytoprotection* 75: 1-18.
- CODINA, M. 2011. *Relevamiento de malezas en cultivos de soja en la zona de Venado Tuerto, Dpto. Gral. López (Santa Fe-Argentina)*. Tesis final de grado. Fac. Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. 22p.
- DELLAFERRERA, I., ACOSTA, J. M., CAPELLINO, P. y AMSLER, A. (2009). *Relevamiento de malezas en cultivos de soja en sistemas de Siembra Directa con glifosato del Departamento Las Colonias (Provincia de Santa Fé)*.
- 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 and Environment* 115: 229-236.
- DI RIENZO J. A., F. CASANOVES, M. G. BALZARINI, L. GONZALEZ, M. TABLADA y C.W. ROBLEDO. *InfoStat versión 2011*. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- 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. 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.
- INSTITUTO DE BOTÁNICA DARWINION. 2011. Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales - CONICET. Buenos Aires. Argentina. *Catálogo de las Plantas Vasculares del Conosur*. [www.darwin.edu.ar/](http://www.darwin.edu.ar/).
- INTA 2006. *Recursos naturales de la provincia de Córdoba. Los suelos*. Agencia Córdoba Ambientes. Área subcoordinación de suelos. Escala 1:500.000. Instituto Nacional de

Tecnología Agropecuaria (INTA). Estación Experimental Agropecuaria Manfredi. Provincia de Córdoba.

- NISENSOHN, L.M. 2006. Características poblacionales de *Commelina erecta* L. asociadas con su propagación en sistemas cultivados. Tesis presentada para optar al grado de Magíster en Manejo y Conservación de Recursos Naturales. Universidad Nacional de Rosario, Facultad de Ciencias Agrarias. 92 p.
- PURICELLI, E. y D. TUESCA 1997 Análisis de los cambios en las comunidades de malezas en siembra directa y sus factores determinantes. Rev. de la Fac. de Agronomía, La Plata 102 (1): 97:118
- RAINERO, H., 2007. *Avances en el control de malezas con tolerancia a Glifosato*. En: [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_y\\_manejo\\_pasturas/pasturas\\_combate\\_de\\_plagas\\_y\\_malezas/62-avances\\_conrol\\_tolerancia-glifosato.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_combate_de_plagas_y_malezas/62-avances_conrol_tolerancia-glifosato.pdf). Consultado 18/07/13.
- RAINERO, H.P., USTARROZ, D., PURICELLI, E. y BELLON, D. 2010. Control de rama negra (*Conyza bonariensis*) (L.) Cronq. con glifosato en distintos estados de desarrollo de la maleza.
- RITCHIE, S. W. y J. J. HANWAY. 1982. How a corn plant develops. Iowa State University of Science and Technology. Cooperative Extension Services, Ames, Iowa. Special Report 48.
- RODRIGUEZ, N. 2004. Malezas con grado de tolerancia a glifosato. Proyecto regional de agricultura sustentable. Bol. Nro. 1. EEA Manfredi. 12: 5-12.
- SAGPYA. 2012. *Estimaciones agrícolas – MAIZ - CORDOBA - 2009/10*. En: <http://www.siiia.gov.ar/index.php/series-por-provincia/cordoba>. Consultado: 16/11/2012.
- SAGPYA. 2012. *Series estadísticas – Agricultura – Cereales - País- Maíz*. En: <http://www.siiia.gov.ar/index.php/series-por-tema/agricultura>. Consultado: 16/11/2012.
- SANCHEZ, N. 2012. *Relevamiento de malezas en un cultivo de maíz en la zona de Villa Mercedes, Dpto. General Pedernera (San Luis-Argentina)*. Tesis final de grado. Fac. Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. 17p.
- SHANNON, C. I., y W. WEAVER. 1949. *The mathematical theory of communication*. Illinois Books, Urbana. 144 pp.
- 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.
- USTARROZ D., RAINERO H. 2008. Interferencia de *Commelina erecta* en el cultivo de soja (*Glycine max*). Cartilla digital INTA Manfredi N° 3/2008.

- VALVERDE, B. E. y J. GRESSEL. 2006. *Dealing with the Evolution and Spread of Sorghum halepense glyphosate resistance in Argentina*. Consultancy report to SENASA. <<http://www.sinavino.gov.ar/files/senasareport2006.pdf>>.
- VITTA, J., D. TUESCA, E. PURICELLI, L. NISENSOHN, D. FACCINI y G. FERRARI. 2000. *Consideraciones acerca del manejo de malezas en cultivares de soja resistentes a glifosato*. UNR. Editora. Rosario. 13 pp. 15pp.
- 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.

## VIII. ANEXOS

### Ubicación y datos de los lotes censados

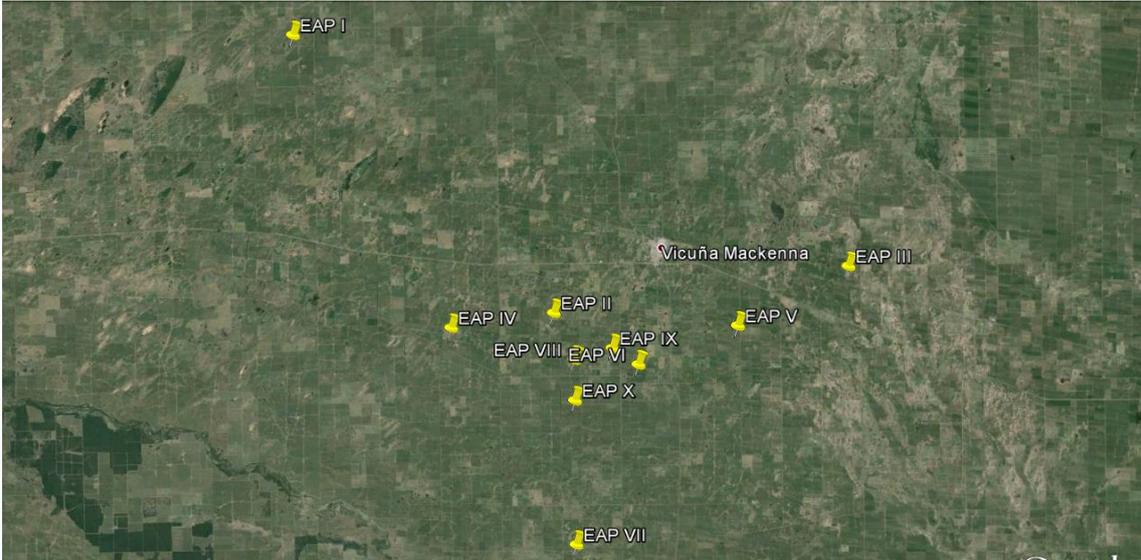
La totalidad de los EAPs estudiados se encontraron dentro de un radio no mayor a los 35 km de la localidad de Vicuña Mackenna. Su ubicación geográfica se detalla en la Tabla 5.

El total de los lotes de maíz censados se encontraron entre los estados fenológico V2-V6 (Ritchie y Hanway, 1982); la totalidad de los mismos presentaron genotipo resistente a glifosato. Todos los lotes sembrados con maíz que participaron en el relevamiento estuvieron tratados con herbicidas preemergentes.

**Cuadro V.** Ubicación geográfica, estado de desarrollo del maíz, tratamiento herbicida y genotipo de maíz de los lotes censados en cada EAP.

Establecimiento	Lote	Latitud	Longitud	Estado fenológico	Herbicidas preemergentes	Genotipo
EAP I	1	33° 45' 34.57" S	64° 44' 0.94" O	V4	S-Metolaclor +Atrazina	RG
	2	33° 45' 13.42" S	64° 44' 24.33" O	V3	S-Metolaclor +Atrazina	RG
EAP II	1	33° 58' 38.22" S	64° 29' 35.14" O	V6	S-Metolaclor +Atrazina	RG
	2	33° 58' 13.43" S	64° 29' 10.43" O	V4	S-Metolaclor +Atrazina	RG
EAP III	1	33° 56' 30.16" S	64° 13' 7.67" O	V3	Acetoclor + Atrazina	RG
	2	33° 56' 48.03" S	64° 13' 23.36" O	V5	Acetoclor + Atrazina	RG
EAP IV	1	33° 59' 18.30" S	64° 35' 18.62" O	V3	S-Metolaclor +Atrazina	RG
	2	33° 59' 51.42" S	64° 35' 0.53" O	V3	S-Metolaclor +Atrazina	RG
EAP V	1	33° 59' 16.19" S	64° 19' 18.64" O	V2	Acetoclor + Atrazina	RG
	2	33° 59' 37.51" S	64° 19' 42.21" O	V3	Acetoclor + Atrazina	RG
EAP VI	1	34° 1' 3.92" S	64° 24' 52.50" O	V3	S-Metolaclor +Atrazina	RG
	2	34° 1' 31.02" S	64° 24' 39.46" O	V2	S-Metolaclor +Atrazina	RG
EAP VII	1	34° 9' 28.39" S	64° 28' 23.35" O	V2	S-Metolaclor +Atrazina	RG
	2	34° 9' 1.73" S	64° 28' 39.02" O	V3	S-Metolaclor +Atrazina	RG
EAP VIII	1	34° 0' 49.54" S	64° 28' 27.07" O	V3	Acetoclor + Atrazina	RG
	2	34° 0' 32.43" S	64° 28' 51.72" O	V3	Acetoclor + Atrazina	RG
EAP IX	1	34° 0' 17.72" S	64° 26' 18.90" O	V3	S-Metolaclor +Atrazina	RG
	2	34° 0' 39.07" S	64° 26' 31.83" O	V2	S-Metolaclor +Atrazina	RG
EAP X	1	34° 2' 43.72" S	64° 28' 25.76" O	V3	S-Metolaclor +Atrazina	RG
	2	34° 2' 11.98" S	64° 28' 53.04" O	V4	S-Metolaclor +Atrazina	RG

**RG = Resistente a Glifosato.**



**Figura 4.** Ubicación Geográfica de cada EAP relevado.