

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



Trabajo Final presentado para optar al Grado de Ingeniero Agrónomo

Comunidades de malas hierbas en el cultivo de maíz en la zona de Coronel  
Charlone, Partido de Gral. Villegas (Buenos Aires-Argentina).

Alumno: Raspo Falco, Leandro  
DNI: 33526387

Director: Ing. Agr. MSc. César Omar Núñez.  
Co-director: María Andrea Amuchástegui.

Río Cuarto, Córdoba.  
Noviembre/2013

**FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA**

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN**

**Título del Trabajo Final: Comunidades de malas hierbas en el cultivo de maíz en la zona de Coronel Charlone, Partido de Gral. Villegas (Buenos Aires-Argentina).**

**Autor:** Raspo Falco, Leandro.  
DNI: 33526387

**Director:** Nuñez, César Omar.  
**Co-Director:** Amuchástegui, María Andrea.

**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, por la continua comprensión, paciencia y ánimo brindado, a mis amigos por la compañía y apoyo recibido.

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.

## **INDICE GENERAL**

<b>1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES</b>	1
<b>2. HIPÓTESIS</b>	3
<b>3. OBJETIVOS</b>	3
3.1 Objetivo general	3
3.2 Objetivos específicos	3
<b>4. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	4
4. 1 Clima	4
4. 2 Relieve	5
4. 3. Parámetros de estudio	6
<b>5. RESULTADOS</b>	8
8.1 Listado florístico y clasificación de malezas presentes	8
8.2 Abundancia-cobertura y frecuencia promedio de malezas	9
8.3 Frecuencia relativa en los diferentes Explotación Agropecuaria (EAP)	11
8.4 Riqueza, equidad e índice de Shannon Weaver en cada EAP	12
8.5 Análisis de conglomerados de los EAPs	13
8.6 Análisis de conglomerados de las especies presentes	14
<b>6. DISCUSIÓN</b>	15
<b>7. CONCLUSIONES</b>	17
<b>8. BIBLIOGRAFÍA</b>	18
<b>9. ANEXO</b>	21

## ÍNDICE 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.	10
<b>Cuadro IV.</b> Riqueza, equidad e Índice de Shannon Weaver para cada uno de los EAPs	12

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Área de muestreo del trabajo.	7
<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

## RESUMEN

### **Comunidades de malas hierbas en el cultivo de maíz en la zona de Coronel Charlone, Partido de Gral. Villegas (Buenos Aires-Argentina).**

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 al pueblo de Coronel Charlone, Buenos Aires (Argentina). Para caracterizar la comunidad de malezas en los diferentes establecimientos, se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros: índice de diversidad, riqueza, equidad y coeficiente de similitud de Sorensen. La comunidad de malezas está integrada por 25 especies distribuidas en 15 familias. La familia que presenta mayor representación corresponde a las Poáceas (28%), seguido por Asteráceas (20%), Portulacáceas (4%), Quenopodiáceas (4%). Predominaron las dicotiledóneas (80%) por sobre las monocotiledóneas (20%). Las malezas anuales censadas fueron 15 (60%), mientras que las perennes presentaron 10 especies (40%). Del total de malezas presentes, se registraron 16 especies exóticas (64%) y 9 especies (36%) nativas. Sin embargo la elevada riqueza encontrada (25 especies) se debe al momento de la realización del censo, presentando un 40% de las especies ciclo de crecimiento otoño invernal. Este 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. La especie que mayor abundancia cobertura y frecuencia presentó fue *Cyperus rotundus*.

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

## SUMMARY

The objective of this research was to determine qualitatively and quantitatively the floristic composition of the weed community, including both summer and winter species, associated to corn. The study area is located in the vicinity of the town of Coronel Charlone, Buenos Aires (Argentina). To characterize the weed community in different establishments, were taken into account the following parameters: diversity index, wealth, evenness and Sorensen similarity coefficient. The weed community includes 25 species in 15 families. The family that exhibits greatest representation corresponds to the Poaceae (28%), followed by Asteraceae (20%), Portulacaceae (4%), Chenopodiaceae (4%). Dicotyledonous predominate (80%) over the monocotyledonous (20%). The number of annual weed surveyed is 15 (60%) while the number of perennial species is 10 (40%). The total number of species found in the study area, there were 16 exotic species (64%) and 9 (36%) native. The high richness found (25 species) is due to moment the census was carried out, showing 40% autumn/winter species. This is an important factor to consider when planning and conducting fallow controls necessary to implement during the crop growth cycle. However the most abundant and frequency coverage species was *Cyperus rotundus*.

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

## I- INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

La modificación del agroecosistema ocasionada por la siembra directa y el uso intensivo de herbicidas, han producido cambios en la flora de las malezas asociadas a cultivos (Rodríguez, 2004). 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 & Tiesca, 1997). El impacto de los sistemas de siembra directa en las comunidades de malezas varía según las regiones y especies presentes (Puricelli & Tiesca, 1997).

Los factores ambientales que pueden explicar los cambios en la flora de malezas en los distintos sistemas de labranza son fundamentalmente la humedad y temperatura edáfica, la radiación incidente sobre el suelo y el grado de compactación del mismo.

Desde el punto de vista ecológico, el control químico de malezas actúa como una importante fuerza de selección interespecífica, mediante la modificación de la abundancia relativa, lo que provoca cambios en las relaciones de dominancia dentro de las comunidades de malezas (Vitta *et al.*, 2000). En la práctica, la utilización de dosis dobles de glifosato con el objeto de controlar en un solo paso la mayor cantidad de malezas posibles, asociado al monocultivo, ha provocado cambios sustanciales en el agroecosistema y, dentro de éste, en las poblaciones y comunidades de malezas provocando la aparición de especies con cierto grado de tolerancia al herbicida o resistentes al mismo debido a la selección de genotipos oportunistas, sumamente competitivos y de difícil control (Papa, 2005). En la actualidad, el uso masivo de glifosato para controlar malezas en soja transgénica tolerante al mismo, como así también en lotes de barbecho químico destinado a la siembra directa de otros cultivos, ha determinado la aparición de malezas con distintos grados de tolerancia al herbicida (Vitta *et al.*, 2000; Rodríguez , 2004).

Es de destacar que muchas de las especies tolerantes a herbicidas son poco conocidas por los técnicos o productores, pues ellas siempre estuvieron circunscriptas a sus respectivas zonas ecológicas, i.e. comunidades de bordes o relictos abandonados de los ecosistemas. Actualmente y debido a los cambios de los agroecosistemas antes mencionados, estas especies han iniciado un proceso de colonización hacia los cultivos porque muestran gran tolerancia al glifosato, lo que las transforma en malezas invasoras de difícil control (Rodríguez, 2004; Leguizamon, 2005).

El control de malezas en maíz tradicionalmente fue realizado mediante la utilización de herbicidas preemergentes. La dificultad para controlar las malezas en postemergencia y el efecto de la competencia inicial sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo originaron esta tendencia (Cepeda et al., 1996; Cepeda y Ponsa, 1996).

La liberación de materiales con resistencia a glifosato (RR) constituye un nuevo avance en el uso de herbicidas, al posibilitar el control de malezas de mayor tamaño en postemergencia y a un bajo costo, con total selectividad sobre el cultivo.

Sin embargo es necesario contemplar las pérdidas generadas por las malas hierbas ya que las mismas 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, se estima 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).

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 de maíz y la interacción que existe entre ellas, el cultivo, el clima, y el suelo.

Las malezas representan uno de los problemas severos que afronta la agricultura a nivel mundial, ya que compiten con los cultivos y a la vez pueden ser hospedadoras de plagas y enfermedades. Para esto es necesario conocer las especies de malezas presentes en el área del cultivo de maíz y la interacción que existe entre ellas, el cultivo, el clima, y el suelo. Con la información disponible se pueden establecer modelos de manejo que disminuyan su interferencia con el cultivo y, de esta forma, evitar el incremento considerable de los costos de producción (Martínez de Carrillo y Alfonso, 2003).

Si bien para la zona existen pocos estudios, es importante mencionar que Sánchez (2012) que relevó un total de 30 especies en los lotes sembrados con maíz en la zona de Villa Mercedes.

Para el cultivo de soja Codina (2011) relevó 38 especies en la zona de Venado Tuerto, Airasca (2011) contabilizó 19 especies en la zona de General Deheza y Razzini (2011) registró 39 especies en la zona de Italó.

De los relevamientos antes mencionados se puede deducir que coinciden en que las malezas más comunes fueron *Digitaria sanguinalis*, *Eleusine indica*, *Conyza bonariensis*, *Cyperus rotundus*, *Chenopodium album*, *Commelina erecta* y *Sorghum halepense*. Considerando las diferentes

condiciones climáticas y edáficas de las zonas de estudio, induce a pensar que estas malezas poseen una amplitud ecológica relevante respecto a su capacidad de adaptación y a un deficiente manejo de estas malezas.

## **II. HIPÓTESIS**

Las malezas de la familia Poáceas predominan en cultivos de maíz, respecto a otras familias botánicas.

## **III. OBJETIVOS**

### **III. 1. GENERAL**

- Determinar cualitativamente y cuantitativamente la composición florística de la comunidad de malezas estivales asociada al cultivo de maíz en la zona de Coronel Charlone, Partido de Gral. Villegas (Buenos Aires-Argentina).

### **III. 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

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

#### IV. MATERIALES Y MÉTODOS

La localidad de Coronel Charlone está ubicada en el noroeste de la Provincia de Buenos Aires, en el Partido de General Villegas, a 34° 40' latitud sur y 63° 22' longitud oeste. Se eleva 130 metros sobre el nivel del mar. Se encuentra a 2 km del límite de la provincia de Córdoba.

Las principales actividades productivas son la agricultura y la ganadería. También se destaca la producción láctea: el pueblo cuenta con una planta industrial de "SanCor Coop. Unidas Ltda." Como no está elaborada la carta de suelos para el partido de General Villegas se utilizó como referencia por su proximidad geográfica, la carta de suelos de Italó, Córdoba, (INTA, 2000)

##### Clima:

- Temperatura:

El clima de la región es templado, sin grandes amplitudes térmicas diarias ni anuales y con un periodo libre de heladas de más 250 días.

La temperatura media anual es de 15,6 ° C, con media mensual para el mes de julio de 8,0 ° C y mínima media de 1,4° C y una media mensual para el mes de enero de 22,1 ° C y máxima media de 29,6 ° C.

- Precipitaciones:

Las lluvias son abundantes en primavera, verano y otoño, y muy escasas durante los meses de invierno. Los registros anuales vienen incrementándose desde mediados de la década del 70. Las lluvias oscilaban en valores de 700 a 800 mm, anuales durante el periodo 1921-70, alcanzando hacia fines del siglo XX registros superiores a los 1400 mm durante dos o más años consecutivos.

- Balance hidrológico:

La ETP supera a las precipitaciones en cuatro 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 53 mm.

- Vientos:

Los vientos predominantes son los del E, N y NE, mientras que los menos frecuentes son los del NO, O y SO. Los vientos del S y SE presentan por lo general valores intermedios. La frecuencia de vientos del E es muy variable. Los vientos que presentan mayores velocidades medias son los del S, SE y SO, con velocidades por lo general entre 25 y 30 km/h, y los de menor velocidad del N y EN.

- Vegetación:

La vegetación original de la zona estuvo constituida por gramíneas de aceptable valor forrajero, sufriendo transformaciones a lo largo del tiempo por el movimiento de laboreo, sobrepastoreo y la aparición de especies exóticas "malezas" que han encontrado condiciones favorables para su existencia, desplazando a las especies nativas. Estas especies exóticas producen frecuentemente pérdidas de productividad en campos cultivados elevadas. Predominan en la zona las especies herbáceas naturales o naturalizadas como *Stipa* spp, cebadillas, trébol blanco, entre otras, y las forestales como eucaliptos, acacias, paraísos, coníferas y olmos.

En cultivo: trigo, cebada, avena, maíz, soja, girasol, moha. Malezas perennes: el sorgo de Alepo (*Sorghum halepense*), gramón (*Cynodon dactylon*) y cebollín (*Cyperus* sp.), y como malezas anuales los cardos, quínoas, yuyo colorado, mostacilla, etc, produciendo mermas en los rendimientos, dificultades de laboreo y cosecha y aumento de costos en la instalación de cultivos. Se las combate por medios mecánicos, mecánico-químico y químico.

#### Relieve:

La topografía del Partido es suavemente ondulada. Se extiende sobre un territorio con ondulaciones NE a SO, de conformación arenosa, permeable y fértil, exceptuando ciertas zonas en las que existen lagunas. Como consecuencia del Hemiciclo Húmedo (1870-1920; 1970-2020), se encuentran anegadas aproximadamente 100.000 ha. Suelos de pradera sobre material loésico de edad cordobesa, constituyendo suelos productivos del Oeste bonaerense. El perfil típico de los suelos del partido es limo arenoso. La buena aptitud de las tierras incidió en su conformación agropecuaria, prácticamente invariable desde sus orígenes.

El relevamiento de malezas se realizó en el mes de octubre de 2011 antes de la primera aplicación postemergente de los herbicidas y/o cierre de surcos. 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. El relevamiento de las malezas 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%, (1, 2, 3, 4, 5, 6, y 7 respectivamente).

Para caracterizar la comunidad de malezas presentes en los diferentes lotes, se determinaron 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  $H' = - \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i$

**P<sub>i</sub>**=n<sub>i</sub>/n, relación entre la proporción de abundancia-cobertura de la especie respecto a la abundancia-cobertura total de la comunidad.

**N<sub>i</sub>**= proporción de abundancia-cobertura de la especie.

**N**= abundancia-cobertura total de la comunidad.

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

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

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

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

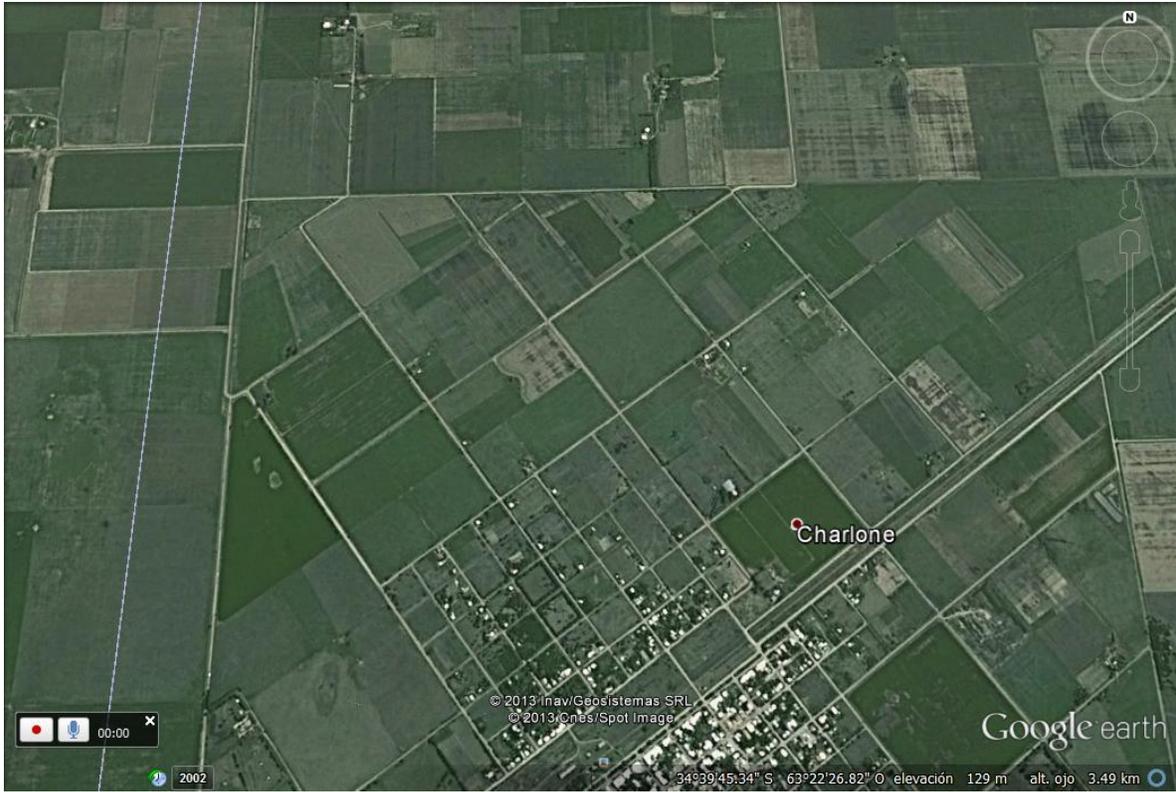
b = número de especies exclusivas del establecimiento L<sub>i</sub>

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 Ghersa y León (1999) y Booth y Swanton (2002). Cada una de las especies fue clasificada en grupos funcionales acorde al ciclo de vida: anuales, bianuales y perennes, y al morfotipo: 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) y 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 (<http://www.darwin.edu.ar>).



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

## V. RESULTADOS

La comunidad de malezas estuvo integrada por 25 especies distribuidas en 15 familias (Cuadro I). Las familias que presentaron más representación fueron Poáceas (28%), seguido por Asteráceas (20%), Portulacáceas (4%), Quenopodiáceas (4%). Predominaron las dicotiledóneas (80%) por sobre las monocotiledóneas (20%), y las exóticas (64%) sobre las nativas (36%).

En cuanto a los morfotipos, 22 especies pertenecieron a las dicotiledóneas y 3 a las monocotiledóneas. Haciendo referencia al ciclo de vida, 15 especies fueron anuales y otras 10 perennes. Dentro de las dicotiledóneas, 12 de ellas eran anuales y 4 perennes, de las anuales 7 fueron de ciclo de crecimiento invernal en tanto que las 5 restantes eran estivales. De las 9 monocotiledóneas encontradas, todas fueron estivales. Si observamos únicamente el ciclo de crecimiento de las 25 especies, 10 de ellas son otoño-invernal y las otras 15 son primavera-estival.

**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 VULGAR	NOMBRE BOTÁNICO	FAMILIA	M	D	A	P	I	e	N	E
Pasto cuaresma	<i>Digitaria sanguinalis</i>	POACEAE	1		1			1	1	
Cebollín	<i>Cyperus rotundus</i>	CYPERACEAE	1			1		1		1
Pasto puna	<i>Stipa brachychaeta</i>	POACEAE	1			1		1	1	
Quinoa	<i>Chenopodium album</i>	QUENOPODIACEAE		1	1			1	1	
Setaria	<i>Setaria parviflora</i>	POACEAE	1			1		1	1	
Sorgo de Alepo	<i>Sorghum halepense</i>	POACEAE	1			1		1		1
Eleusine	<i>Eleusine indica</i>	POACEAE	1		1			1		1
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>	PORTULACACEAE		1	1			1		1
Gramón	<i>Cynodon dactylon</i>	POACEAE	1			1		1	1	
Flor de santa lucía	<i>Commelina erecta</i>	COMELINACEAE	1			1		1		1
Campanilla	<i>Ipomoea rubiflora</i>	CONVOLVULACEAE		1		1		1		1
Malva cimarrona	<i>Anoda cristata</i>	MALVACEAE		1	1			1		1
Yuyo colorado	<i>Amaranthus quitensis</i>	AMARANTACEAE		1	1			1		1
Chamico	<i>Datura ferox</i>	SOLANACEAE		1	1			1		1
Capín arroz	<i>Echinochloa crusgalli</i>	POACEAE	1		1			1		1

NOMBRE VULGAR	NOMBRE BOTÁNICO	FAMILIA	M	D	A	P	I	e	N	E
Cerraja brava	<i>Sonchus asper</i>	ASTERACEAE		1	1		1			1
Cardo negro	<i>Cirsium vulgare</i>	ASTERACEAE		1	1		1		1	
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>	ASTERACEAE		1		1	1		1	
Mostacilla	<i>Hirschfeldia incana</i>	BRASSICACEAE		1	1		1			1
Pasto plomo	<i>Gamochaeta filaginea</i>	ASTERACEAE		1		1	1			1
Ortiga mansa	<i>Lamiun amplexicaule</i>	LAMIACEAE		1	1		1			1
Vinagrillo	<i>Oxalis conorrhiza</i>	OXALIDACEAE		1		1	1		1	
Cardo platense	<i>Carduus acanthoides</i>	ASTERACEAE		1	1		1			1
Verbena	<i>Verbena bonariensis</i>	VERBENACEAE		1	1		1		1	
Flor de noche	<i>Oenothera indecora</i>	ONAGRACEAE		1	1		1			1
TOTALES			9	1	1	1	1	1	9	1
				6	5	0	0	5		6

En general los mayores valores porcentuales de frecuencia son coincidentes con los mayores valores de abundancia-cobertura. (Cuadro II). Las especies con mayor frecuencia promedio fueron *Cyperus rotundus* (10,5%), *Echinochloa crusgalli* (9%), *Chenopodium album* (7%), *Cynodon dactylon* (7%) *Digitaria sanguinalis* (7%). De las especies señaladas, todas presentan ciclo de crecimiento primavero estival.

Los valores de abundancia-cobertura promedio, estos presentaron valores muy bajos no superando el 0.15 en la escala utilizada siendo baja la diferencia entre las diferentes especies. En escala decreciente se encontró *Cyperus rotundus* (0.15), *Echinochloa crusgalli* (0.14), *Chenopodium album* (0.11), *Cynodon dactylon* (0.11), *Digitaria sanguinalis* (0.11).

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

Especies	Media de Abundancia-Cobertura	Frecuencia (%)
<i>Cyperus rotundus</i>	0,15±0,48	10.5
<i>Echinochloa crusgalli</i>	0,14±0,48	9
<i>Chenopodium album</i>	0,11±0,42	7
<i>Cynodon dactylon</i>	0,11±0,41	7
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0,11±0,39	7
<i>Oxalis conorrhiza</i>	0,08±0,32	6
<i>Stipa brachychaeta</i>	0,08±0,32	6
<i>Amaranthus quitensis</i>	0,07±0,29	6
<i>Cirsium vulgare</i>	0,08±0,38	5

Especies	Media de Abundancia-Cobertura	Frecuencia (%)
<i>Portulaca oleracea</i>	0,07±0,33	5
<i>Sonchus asper</i>	0,06±0,28	5
<i>Eleusine indica</i>	0,08±0,36	4.5
<i>Sorghum halepense</i>	0,1±0,33	4.5
<i>Datura ferox</i>	0,07±0,32	4.5
<i>Hirschfeldia incana</i>	0,06±0,29	4.5
<i>Setaria parviflora</i>	0,06±0,27	4.5
<i>Lamium amplexicaule</i>	0,05±0,24	4.5
<i>Carduus acanthoides</i>	0,06±0,33	4
<i>Anoda cristata</i>	0,05±0,23	4
<i>Oenothera indecora</i>	0,05±0,23	4
<i>Gamochaeta filaginea</i>	0,06±0,3	3.5
<i>Verbena bonariensis</i>	0,04±0,22	3.5
<i>Taraxacum officinale</i>	0,04±0,18	3.5
<i>Ipomoea rubiflora</i>	0,06±0,36	3
<i>Commelina erecta</i>	0,05±0,36	2

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.

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

ESPECIES	EAP I	EAP II	EAP III	EAP IV	EAP V	EAP VI	EAP VII	EAP VIII	EAP IX	EAP X
<i>Amaranthus quitensis</i>	0	0	5	10	0	15	10	0	10	10
<i>Anoda cristata</i>	0	0	5	0	5	10	10	0	0	10
<i>Carduus acanthoides</i>	0	0	0	5	0	5	10	0	10	10
<i>Chenopodium album</i>	5	0	15	10	0	0	15	15	5	5
<i>Cirsium vulgare</i>	0	5	5	0	15	15	5	5	0	0
<i>Commelina erecta</i>	0	0	5	0	0	0	10	0	5	0
<i>Cynodon dactylon</i>	0	0	0	10	10	10	5	0	10	25
<i>Cyperus rotundus</i>	10	0	5	15	20	0	0	40	0	15
<i>Datura ferox</i>	0	5	0	10	0	15	15	0	0	0
<i>Digitaria sanguinalis</i>	10	10	5	0	10	15	20	5	0	0
<i>Echinochloa crusgalli</i>	0	5	0	5	0	0	5	40	25	10
<i>Eleusine indica</i>	5	0	0	0	5	10	0	0	25	0

<i>Gamochaeta filaginea</i>	0	5	10	10	0	0	10	0	0	0
<i>Hirschfeldia incana</i>	0	0	10	0	5	15	0	10	0	5
<i>Ipomoea rubiflora</i>	0	0	0	5	0	15	0	0	0	10
<i>Lamium amplexicaule</i>	0	5	10	0	0	10	0	10	10	0
<i>Oenothera indecora</i>	10	0	0	5	0	0	15	5	0	5
<i>Oxalis conorrhiza</i>	0	15	15	15	0	0	10	0	0	5
<i>Portulaca oleracea</i>	0	10	0	20	5	0	10	5	0	0
<i>Setaria parviflora</i>	0	0	15	0	10	15	0	5	0	0
<i>Sonchus asper</i>	0	0	15	0	10	10	0	10	5	0
<i>Sorghum halepense</i>	5	10	0	10	10	0	15	10	15	15
<i>Stipa brachychaeta</i>	5	10	0	10	15	0	0	10	10	0
<i>Taraxacum officinale</i>	5	0	20	10	0	0	0	0	0	0
<i>Verbena bonariensis</i>	10	10	10	0	0	0	0	5	0	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.

La riqueza total fue de 25 especies, considerando todas las explotaciones. La Equidad (J) presento un valor de 0,98, esto indica que no existe una dominancia marcada de una o de un grupo de especies en particular. El valor calculado de Diversidad (H) fue de 3.15, siendo 3,40 el valor máximo que puede tomar dicho índice.

Si se analizan los mismos índices en las diferentes EAPs, se pueden observar que no hay diferencias estadísticamente significativas en el Índice de diversidad de Shannon-Weaver entre los establecimientos I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII y X por lo que el grado de incertidumbre a la hora de escoger una especie es igual.

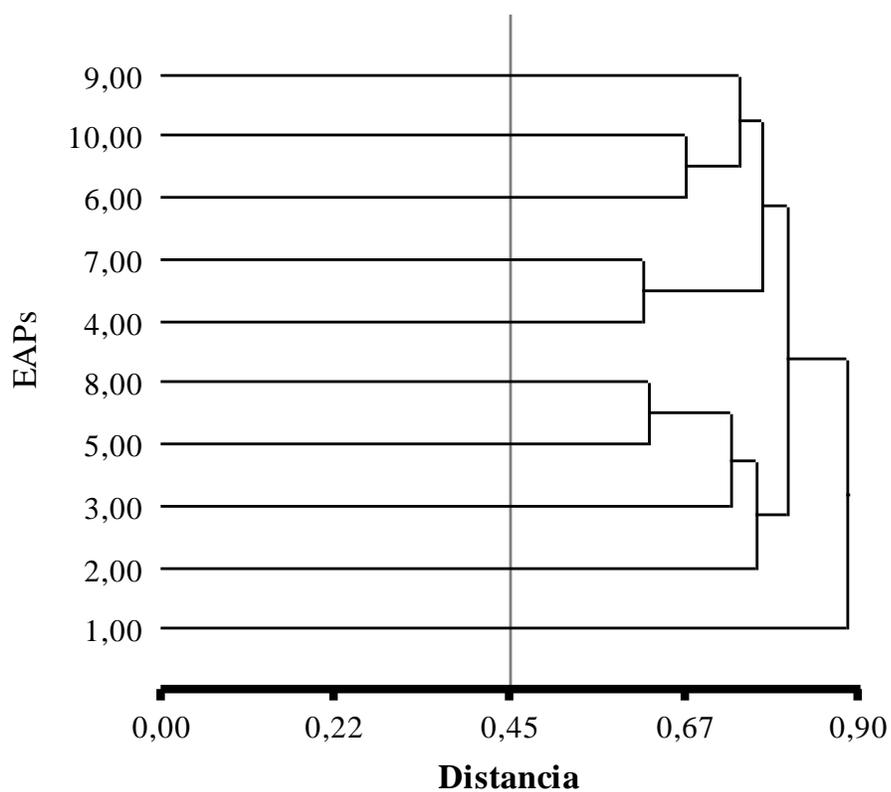
Los valores de riqueza (S) no se mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los EAPS I, II, III, IV, VI, VII y X, siendo los EAPs V y VIII los que presentaron los menores valores sin diferenciarse entre ellos.

Los valores de equidad oscilaron entre 0,88 y 0,98. 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 fueron similares. De todas formas hay que tener en cuenta que no hay una asociación entre lotes de un mismo establecimiento ya que estará influenciado por la historia y usos del lote, el manejo que se haga de las malezas, el cultivo antecesor, las variaciones correspondientes a diferentes condiciones edáficas, etc.

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

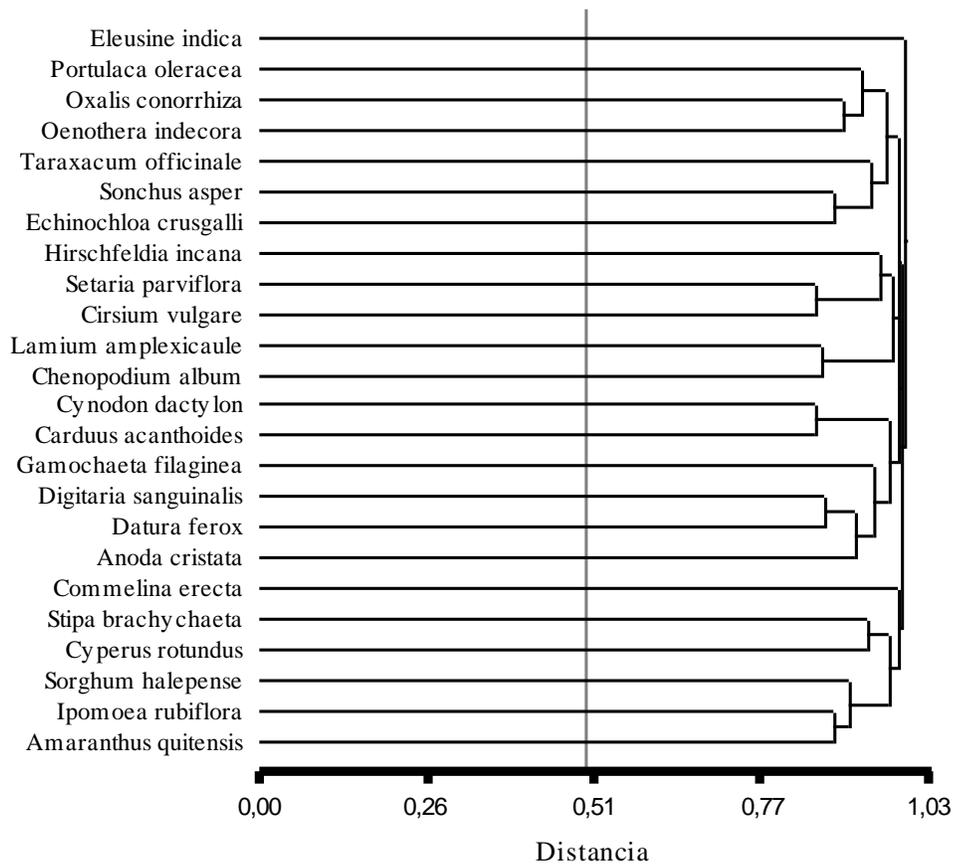
<b>EAPs</b>	<b>Riqueza</b>	<b>Equidad</b>	<b>Índice de diversidad</b>
I	9a	0,97	2,13a
II	11ab	0,95	2,27a
III	15ab	0,96	2,6a
IV	15b	0,97	2,62a
V	12ab	0,94	2,33a
VI	13b	0,98	2,52a
VII	15b	0,96	2,6a
VIII	14ab	0,88	2,33a
IX	11ab	0,93	2,23a
X	12ab	0,93	2,31a
Total	25	0,98	3,15

De acuerdo al análisis de conglomerados, se observa que no existe ningún tipo de similitud entre las EAPs relevadas (Figura 2). 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 0,45, esto se debe a 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.



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

En la Figura 3 se observa el arreglo de las especies dado por la similitud a través del coeficiente de Sorensen, se considera la distancia en la que se conectan las diferentes especies. No se observan asociaciones entre las diferentes especies de la comunidad de malezas estudiada.



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

## VI. DISCUSIÓN

En la zona de Coronel Charlone (Bs As) se censaron un total de 25 especies, mientras que Codina (2011) encontró 38 especies en la zona de Venado Tuerto (Santa Fe) en el cultivo de soja, Airasca (2012) censó un total de 19 especies en la zona de General Deheza (Córdoba) para el mismo cultivo, mientras que Razzini (2011) encontró presente 39 especies en la zona de Italó en lotes sembrados con soja y Sanchez (2012) encontró 30 especies en la zona de Villa Mercedes (San Luis) pero esta vez en cultivo de maíz (RR).

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

Hay especies que estuvieron presentes en todos los relevamientos citados a continuación y con una frecuencia de aparición disímil. En el caso de *Digitaria sanguinalis* presentó una frecuencia del 7 % en nuestros relevamientos, mientras que Codina (2011) encontró un valor de 81 %, Razzini (2011) 56 % y Sánchez (2012) del 5 %. Ello puede deberse a la gran capacidad que presenta esta especie para crecer y desarrollar en ambientes diferentes. Lo mismo puede decirse de *Eleusine indica* cuyas frecuencia de aparición fueron; para Codina (2011) 15%, Razzini (2011) 59,5%, y en este caso no fue relevada por Sánchez (2012). En cambio para nuestro relevamiento presentó en promedio una frecuencia de 4,5 %.

Hay también otras especies que estuvieron presentes en todas las zonas, con altas frecuencias de aparición como *Portulaca oleracea* y *Chenopodium album*. Esto indica la adaptación de estas especies al sistema de siembra directa. Las diferencias de frecuencia entre las zonas, se debe principalmente a zonas agroecológicas diferentes y cultivos diferentes con el consecuente manejo de malezas característico para cada uno en particular.

La modificación del agroecosistema ocasionada por la siembra directa, la utilización de cultivares 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 responsables de 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 y Tuesca, 1997).

Según Valverde y Gressel (2006) 21 especies han incrementado su tolerancia a glifosato, de las cuales cinco de ellas fueron censadas en la zona de Coronel Charlone: *Conyza bonariensis*, *Ipomoea rubiflora*, *Amarantus quitensis*, *Sorghum halepense* y *Cynodon dactylon*.

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 *et al.*, 2008).

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

## VII. CONCLUSIONES

Este trabajo se relevaron en total 25 especies de malezas, entre las cuales merecen destacarse por su dificultad para el manejo: *Cyperus rotundus*, *Cynodon dactylon*, *Eleusine indica*, *Sorghum halepense* y *Amaranthus quitensis*. Ello demuestra que si bien no existe una gran riqueza y diversidad de malas hierbas en la zona de Coronel Charlone, las especies relevadas en su mayoría son de difícil manejo debido a la gran presión que ha ejercido la agricultura en los últimos 50 años.

Las malezas que predominaron en los campos relevados pertenecieron a la familia de las Poáceas.

La maleza que mayor abundancia y frecuencia promedio presentó fue “cebollín” (*Cyperus rotundus*). Esta mala hierba presenta un grave problema para el manejo sino se realiza un control oportuno previo a la siembra de maíz, ya que los herbicidas disponibles en el mercado son escasos y habría que recurrir a otro tipo de controles.

Algunas de las especies relevadas incrementaron su abundancia luego de la aparición del glifosato y la soja RR y en los últimos años debido a la introducción de maíces RR, los cuales estuvieron presentes en el 95% de los lotes censados.

Por ello es necesario la realización de mayor cantidad de estudios sobre la diversidad y el comportamiento de las diferentes especies de malezas presentes en el cultivo de maíz en la provincia de Coronel Charlone ya que los antecedentes sobre el tema son escasos.

Es probable que la diversidad de malezas existentes sea mayor a la que se expone en el presente trabajo ya que el relevamiento se llevó a cabo en una época con condiciones de humedad muy inferiores a las normales.

Cabe destacar la importancia de la realización de relevamientos periódicos y el análisis de cada situación en particular a la hora de realizar un control de malezas presentes en los cultivos.

Las diferencias existentes en la comunidad de malezas que se encuentran en los lotes de la zona bajo estudio con respecto a las de la región pampeana pueden llevar a cometer errores de control al extrapolar técnicas recomendadas para esta última.

Al momento del censo se encontraron dentro del cultivo tanto especies de crecimiento otoño-invernal como primavero-estival. Por lo tanto un buen control de malezas durante el barbecho 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.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- AIRASCA, M. 2012. *Relevamiento vegetacional asociado al cultivo de soja en la zona de General Deheza, Dpto. Juárez Celman (Córdoba-Argentina)*. Tesis final de grado. Fac. Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. 25p.
- BEDMAR, F. 2008. *Producción de maíz. Malezas del cultivo de maíz*. AACREA. 1<sup>ra</sup> 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.
- CEPEDA, S. y J. C. PONSA. 1996. Las malezas del cultivo. Su manejo y control. *Cuaderno de Actualización Técnica N° 57*. AACREA, Bs As. pp 67-73.
- CEPEDA, S., J. C. PONSA y A. ROSSI. 1996. Control químico de malezas. Serie: Afiches coleccionables. *Revista de Tecnología Agropecuaria*, INTA Pergamino. I (2).
- CEPEDA, S. A. y A. R. ROSSI. 2004. *Cereales*. IDIA XXI año IV N°6. p: 172-175.
- 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., J. M. ACOSTA, P. CAPELLINO y A. AMSLER. 2009. *Relevamiento de malezas en cultivos de soja en sistemas de Siembra Directa con glifosato del Departamento Las Colonias (Provincia de Santa Fé)*. 2° Jornada de investigación y Extensión para estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrarias (UNL).
- DI RIENZO J. A., F. CASANOVES, M. G. BALZARINI, L. GONZALEZ, M. TABLADA y C.W. ROBLEDO. 2011. *Info Stat*. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- 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. 2000. *Carta de suelos de la República Argentina*. Hoja 3563-14 Buchardo. Agencia Córdoba Ambiente.

- LEGUIZAMÓN, E. S. 2005. El monitoreo de malezas en el campo. *Agromensajes* 17. Facultad de Ciencias Agrarias. UNR. 1-5 pp.
- MARTÍNEZ DE CARRILLO, M. y W. P. ALFONSO. 2003. Especies de malezas más importantes en siembras hortícolas del valle de Quíbor, estado Lara, Venezuela. *Bioagro* 15(2): 91-96.
- PAPA, J. C. 2005. Detección de especies de malezas de importancia emergentes en el sur de Santa Fe. Oliveros, Santa Fe (AR). *INTA-EEA*. 7pp.
- 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
- RAZZINI, M. 2011. Relevamiento de las malezas en el cultivo de soja en la zona de Italó, Dpto. Gral. Roca (Córdoba-Argentina). Tesis final de grado. Fac. Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. 21p.
- RODRIGUEZ, N. 2004. Malezas con grado de tolerancia a glifosato. Proyecto regional de agricultura sustentable. *Bol. Nro. 1*. EEA Manfredi. 12: 5-12.
- SAGPyA. 2010. *Estimaciones agrícolas – MAIZ* - . En: Bs As- 2009/10/06/2011
- SAGPyA. 2011. *Series estadísticas – Agricultura – Cereales - País- Maíz*. En: <http://www.siiia.gov.ar/index.php/series-por-tema/agricultura>. Consultado: 16/06/2011.
- SÁNCHEZ, N. F. 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. 30p.
- 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.
- 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. 15pp.

- 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
- 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.

## IX. ANEXO

### Ubicación y datos de los lotes censados

La totalidad de los EAPs estudiados se encontraron dentro de un radio no mayor a los 45 km de la localidad de Coronel Charlone . Su ubicación geográfica se detalla en la Tabla 1.

**Cuadro V.** Ubicación geográfica de los lotes censados en cada EAP.

Establecimiento	Lote	Latitud	Longitud
EAP 1	1	34°38'46.76"S	63°21'47.71"O
	2	34°38'45.37"S	63°21'13.56"O
EAP 2	1	34°36'37.35"S	63°22'26.37"O
	2	34°36'36.55"S	63°22'51.66"O
EAP 3	1	34°35'36.34"S	63°22'44.64"O
	2	34°34'35.32"S	63°22'7.72"O
EAP 4	1	34°36'33.39"S	63°20'55.42"O
	2	34°35'58.55"S	63°19'51.62"O
EAP 5	1	34°39'47.48"S	63°20'1.63"O
	2	34°40'55.26"S	63°19'26.52"O
EAP 6	1	34°41'37.03"S	63°22'19.83"O
	2	34°42'8.36"S	63°21'53.88"O
EAP 7	1	34°41'14.26"S	63°19'32.95"O
	2	34°40'54.86"S	63°18'51.76"O
EAP 8	1	34°38'35.47"S	63°20'17.99"O
	2	34°38'19.05"S	63°19'45.72"O
EAP 9	1	34°39'20.70"S	63°23'6.67"O
	2	34°39'19.76"S	63°22'13.04"O
EAP 10	1	34°37'10.50"S	63°23'18.94"O
	2	34°36'12.05"S	63°23'16.59"O