

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



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

**Relevamiento vegetacional asociado al cultivo de soja RR en la zona
de Bell Ville, Dpto. Unión (Córdoba-Argentina)**

Alumno: Saluzzo, Lisandro Andrés
DNI: 31731188

Director: Ing. Agr. MSc César Omar Núñez

Co-Director: Ing. Agr. María Andrea Amuchástegui

Río Cuarto - Córdoba
Marzo/2013

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final: Relevamiento vegetacional asociado al cultivo de soja RR en la zona de Bell Ville, Dpto. Unión (Córdoba-Argentina)

Autor: Saluzzo, Lisandro Andrés.
DNI: 31731188

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

Con la realización de este trabajo final de grado, cierro una etapa más en mi vida, con el cual alcanzaría mi título de grado, abriendo si Dios quiere una puerta de trabajo y oportunidades inmensas.

Por lo tanto quiero agradecer a todos los que hicieron posible que logre culminar esta etapa, en primer lugar a mis padres, hermanos y sobrina, que son los que siempre estuvieron de manera incondicional, apoyándome, aguantándome y tratando de que esté bien en todo momento.

Un párrafo aparte se llevan todos mis compañeros y amigos que sin la ayuda de ellos, ésto no lo hubiera logrado, no los puedo nombrar a todos, porque me excedería en los caracteres, pero ellos/as saben bien de quienes hablo.

Un agradecimiento muy especial se merece Nuñez, César Omar y Amuchástegui, María Andrea, por su apoyo y dedicación en este trabajo.

Para finalizar le agradezco a la Universidad Nacional de Río Cuarto por haberme brindado la oportunidad de adquirir conocimientos y desarrollarme como profesional.

INDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	1
2. OBJETIVOS	4
2.1. Objetivo general	4
2.2. Objetivos específicos	4
3. MATERIALES Y MÉTODOS	5
4. RESULTADOS	8
4.1. Listado florístico y clasificación de malezas presentes	8
4.2. Media, Desvio Estandar y Frecuencia Relativa de malezas	9
4.3. Frecuencia relativa de las especies en las diferentes explotaciones agropecuarias (EAPs).	11
4.4. Riqueza, equidad e Índice de Shannon Weaver en cada EAP	12
4.5. Análisis de conglomerados de las especies presentes	13
4.6. Análisis de conglomerados de los EAPs	14
5. DISCUSIÓN	15
6. CONCLUSIONES	17
7. BIBLIOGRAFÍA	18
8. ANEXO	21
8.1. Ubicación de las EAPs censadas.	21

INDICE DE TABLAS

Tabla I. Listado de especies censadas. Taxonomía. Morfotipo. Ciclo de vida. Ciclo de crecimiento. Origen.	8
Tabla II. Valores de Media y Desvio Estandar y Frecuencia relativa de las especies censadas. (Incluye todas las EAPs).	9
Tabla III. Frecuencia relativa de las especies en las diferentes explotaciones agropecuarias (EAPs).	11
Tabla IV. Riqueza, equidad e Índice de diversidad de Shannon Weaver para cada uno de los EAPs.	12
Tabla V. Ubicación geográfica de cada EAP relevado.	21

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Área de muestreo del trabajo.	7
Figura 2. Análisis de conglomerados para las especies, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.	13
Figura 3. Análisis de conglomerados para las EAPs, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.	14

Figura 4. Ubicación Geográfica de cada EAP relevado.

22

RESUMEN

Relevamiento vegetacional asociado al cultivo de soja RR en la zona de Bell Ville, Dpto. Unión (Córdoba-Argentina)

Las poblaciones de malezas son el resultando de factores del suelo y de factores ambientales, que no podemos controlar. Por tal motivo, algunas especies son excluidas mientras que otras son incluidas, de esta manera estamos determinando una composición florística particular para un agroecosistema. El objetivo de esta investigación fue determinar cualitativa y cuantitivamente la composición florística de la comunidad de malezas estivales asociada al cultivo de soja. Realizar un listado de las malezas y determinar la composición de los grupos funcionales. El área de estudio está ubicada en la Zona de Bell Ville, Departamento de Unión, Provincia de Córdoba, República Argentina. Para caracterizar la comunidad de malezas presentes 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 vegetal del agroecosistema está integrada por 20 especies, distribuidas en 9 familias. De las 20 especies, 8 son nativas y 12 exóticas. Las familias que más contribuyeron en la composición florística fueron *Poáceas* (40%), *Asteráceas* (20%) y *Brasicáceas* (10%), sumando en conjunto el 70% de las especies totales. La división de las especies es la siguiente, 10 pertenecen a Dicotiledóneas y 10 a Monocotiledóneas. Las malezas anuales censadas fueron 12 especies (60%), y las perennes con sólo 8 especies (40%). Las de ciclo estival fueron las más frecuentes, con un total de 12 especies (60%) a diferencia de las invernales con 8 especies (40%). De esta manera podemos concluir que la alta riqueza de malezas relevadas en la zona de Bell Ville se puede explicar por la superposición en el crecimiento de especies invernales y estivales, por tal motivo debemos prestar atención en toda la etapa de barbecho, realizando relevamientos de malezas para luego hacer una aplicación química, con el herbicida correcto en su justa dosis. A pesar de esto, las especies más importantes que nos afectarían el cultivo de soja en esta región por su abundancia-cobertura fueron en primer lugar *Digitaria sanguinalis* y en segundo lugar *Cyperus rotundus*.

Palabras clave: malezas, diversidad, riqueza, agroecosistema.

ABSTRACT

Survey of Weeds in the RR soybean crop in the area of Bell Ville, Department of Unión (Córdoba-Argentina)

Weed communities are the result of anthropogenic factors and environmental factors that cannot be controlled. As a result, some species are removed whereas others are included, leading to a particular floristic composition to the agroecosystem. The purpose of this study was to determine qualitatively and quantitatively the floristic composition of summer weed communities associated to soybean crops. The study was also aimed at making a list of the weeds and defining the composition of functional groups. The area of study was the region of Bell Ville, Department of Unión (Córdoba, Argentina). In order to characterize the weed community present in the different establishments, the following parameters were considered: diversity index, richness, equity and Sorensen similarity coefficient. The weed community in the agroecosystem consists of 20 species, distributed into 9 families. Of the total 20 species, 8 are native and 12 are exotic. The families that mostly contributed to the floristic composition were *Poáceas* (40%), *Asteráceas* (20%) and *Brasicáceas* (10%), together accounting for 70% of the total number of species. The categorization of the species is as follows: 10 belong to the group of Dicotyledons and 10 to the group of Monocotyledons. The annual weeds surveyed were 12 species (60%) and perennials with only 8 species (40%). Summer cycle weeds were the most frequent, as 12 species were observed (60%), in opposition to the 8 winter species (40%) observed. We conclude that the high richness of weeds surveyed in the area of Bell Ville can be explained by the overlap in the development of winter and summer species. It becomes necessary, then, to pay particular attention to the plots during the fallow period by conducting surveys of weeds and then applying chemicals, using the correct herbicide and the correct rate. Despite this, the species that mostly affect the soybean crop in the area studied, given their cover-abundance properties, were *Digitaria sanguinalis* and *Cyperus rotundus*.

Keywords: weeds, diversity, richness, agroecosystem.

I. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Las malezas interfieren en la producción agropecuaria a través de su competencia, la reducción de la calidad y la eficiencia de cosecha (Leguizamón, 2005). Esto indica que las malezas representan uno de los problemas severos que afronta la agricultura a nivel mundial, ya que la acción invasora de las malezas facilita la competencia con los cultivos, a la vez que pueden comportarse como hospederas de plagas y enfermedades. Es por ello que se deben implantar 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).

Las pérdidas generadas por malezas 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, y 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 y están en relación directa con el tipo y densidad de la maleza presente al momento de la cosecha (Cepeda y Rossi, 2004).

La introducción de la siembra directa ha generado cambios en la comunidad de malezas. La acumulación de residuos de cosecha produce variaciones del ambiente lumínico, térmico y disponibilidad de humedad, los cuales son factores responsables de la germinación y establecimiento de las malezas asociadas a este sistema (Bedmar *et al.*, 2001).

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 (Mohler *et al.*, 2006). En general se puede decir que la población de malezas latifoliadas anuales disminuye progresivamente en los sistemas de siembra directa. De allí que la composición florística de las comunidades de malezas sea 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).

Las comunidades de malezas están constantemente evolucionando en respuesta a las prácticas de manejo del cultivo, permitiéndoles a las poblaciones de malezas adaptarse al ambiente regularmente disturbado (Holzner, 1982).

Como el principal método de control de malezas, 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/año (CASAFE, 2010), no se pone énfasis en otro tipo de control de malezas (e. g. control cultural).

Lo afirmado arriba además de presentar 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, por ello es necesario profundizar sobre el conocimiento de los cambios estructurales y funcionales de la comunidad de malezas, ya que solo de esta manera se podrán obtener otras herramientas para manejar los agroecosistemas de una manera más sustentable (De la Fuente *et al.*, 2006).

Según Leguizamón (2007), la percepción de agricultores y técnicos es que la problemática de malezas y su control no constituyen una dificultad significativa. Tal es así que en la planificación y gestión de la empresa agropecuaria, el manejo de malezas no ocupa un lugar relevante en la agenda anual y mucho menos en la del mediano o largo plazo

Como cada año se escogen prácticas agrícolas similares, tanto en el tiempo como en el espacio (e. g. labranzas, tipos de cultivos, métodos de control de malezas y fertilización,) dichas prácticas modifican los patrones naturales de disturbio y disponibilidad de recursos, afectando los procesos de colonización natural de las comunidades vegetales (Soriano, 1971), de allí que se presenten cambios secuenciales y regulares en el ambiente y en las prácticas agronómicas que 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 estados sucesionales como resultado de restricciones bióticas y abióticas y en ese lapso la comunidad de malezas es disturbada en cada estado, eliminando, desplazando o dañando a uno o más individuos (o poblaciones) en el sitio (Booth y Swanton, 2002). Por otro lado, las malezas responden a los cambios ambientales en diferentes escalas tales como las variaciones estacionales e internuales del clima, los ciclos agrícolas sucesivos, las adopciones de nuevas tecnologías y los cambios a más largo plazo, como la erosión del suelo y el cambio climático (Ghersa y León, 1999; Martínez-Ghersa *et al.*, 2000).

Los efectos puntuales de las prácticas agrícolas, como también la dominancia del cultivo durante su ciclo de crecimiento, impactan sobre las malezas a través de los flujos de materia, energía e información. Estos cambios modifican tanto la diversidad y composición de especies de las comunidades de malezas como su abundancia (biomasa y densidad de individuos) (Poggio, 2012).

De lo anterior se infiere que el objetivo del monitoreo de malezas debe estar dirigido a reducir el impacto de las mismas sobre el rendimiento del cultivo. El progreso en el entendimiento de cómo operan cambios estructurales y funcionales de la comunidad de malezas, permitirá manejar los agroecosistemas de un modo más sustentable (De la Fuente *et al.*, 2006) y reformular los planes de manejo de control de las malas hierbas.

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 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).

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).

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

II. OBJETIVOS

II. 1. GENERAL

- Determinar cualitativamente y cuantitativamente la composición florística de la comunidad de malezas estivales asociada al cultivo de soja RR en la zona de Bell Ville, Dpto. Unión (Córdoba-Argentina).

II. 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

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

III. MATERIALES Y MÉTODO

El área de estudio está ubicada en la Zona de Bell Ville, Departamento de Unión, Provincia de Córdoba, República Argentina, cuya ubicación geográfica es de 33°S, 36', 43" de latitud sur, 62°18', 28" de longitud oeste de Greenwich y a 111,86 metros sobre el nivel del mar (INTA, 1979).

Dicha área se caracteriza por presentar un clima templado, sin gran amplitud térmica anual, con un valor de temperatura media anual de 14,4°C. La temperatura estival, representada por el valor térmico de enero es de 23,9°C y la temperatura invernal (Julio) posee un valor de 9,5°C.

Dichos valores térmicos y la amplitud anual (14,4°C) son característicos de una localidad con clima templado. El periodo de heladas es comprendido entre los meses de mayo y septiembre.

Las precipitaciones se concentran en los meses estivales, teniendo un régimen del tipo monzónico. Los suelos del área son profundos, bien drenados, desarrollados a partir de materiales franco limosos y se vincula a relieves muy planos. El uso actual se basa en la producción netamente agrícola en detrimento de la ganadería, basándose en cultivos de cosecha como soja, maíz, trigo, sorgo y avena.

Por otro lado, algunas de estas tierras presentan una ligera limitación climática, también se encuentra con frecuencia algún piso de arado, que impide la penetración de raíces y disminuye la infiltración y acumulación de agua de lluvia en el perfil. Este impedimento dificulta el normal crecimiento y desarrollo de los cultivos sembrados.

El relevamiento de malezas en soja sembradas bajo siembra directa, se realizó en el mes de diciembre de 2011 antes de la primera aplicación postemergente de Glifosato 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 m², en esa área 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%.

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

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

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

P_i=n_i/n, relación entre la proporción de abundancia-cobertura de la especie respecto a la abundancia-cobertura total de la comunidad.

N_i= 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 Li y Lj

b = número de especies exclusivas del establecimiento Li

c = número de especies exclusivas del establecimiento Lj

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 utilizó 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, 2009 (<http://www.darwin.edu.ar>)

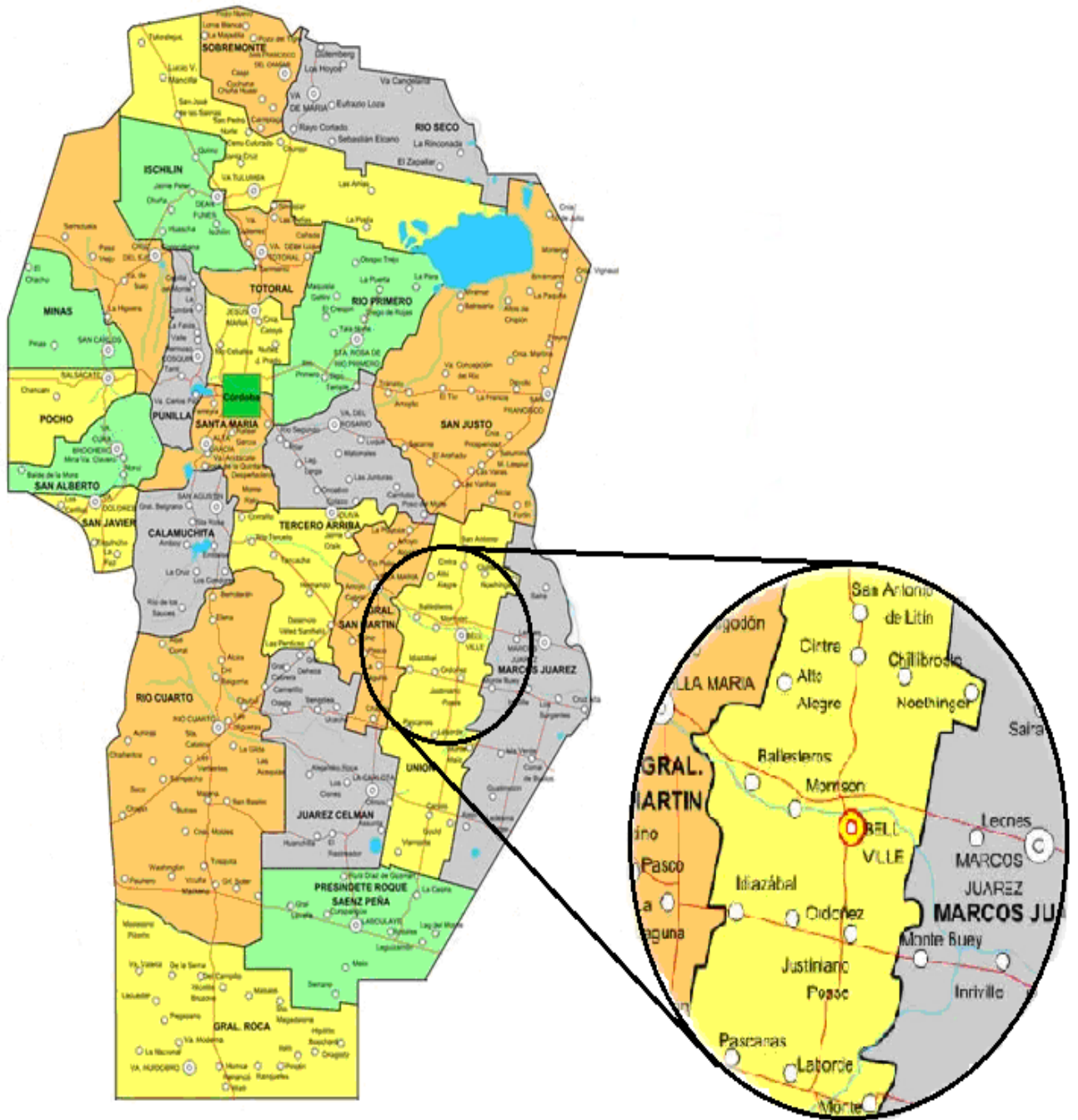


Figura 1: Área de muestreo del trabajo.

IV. RESULTADOS

La comunidad vegetal del agroecosistema está integrada por 20 especies, distribuidas en 9 familias (**Tabla I**). De las 20 especies, 8 son nativas y 12 exóticas. Las familias que más contribuyeron en la composición florística fueron *Poáceas* (40%), *Asteráceas* (20%) y *Brasicáceas* (10%), sumando en su conjunto el 70% de las especies.

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

NOMBRE VULGAR	NOMBRE BOTÁNICO	FAMILIA	M	D	A	P	I	E	N	E
Eleusine	<i>Eleusine indica</i>	POACEAE	1		1			1		1
Pata de gallina	<i>Digitaria sanguinalis</i>	POACEAE	1		1			1	1	
Quínoa	<i>Chenopodium album</i>	QUENOPODIACEAE		1	1			1	1	
Cebollín	<i>Cyperus rotundus</i>	CYPERACEAE	1			1		1		1
Gramón	<i>Cynodon dactylon</i>	POACEAE	1			1		1		1
Rama negra	<i>Conyza bonariensis</i>	ASTERACEAE		1	1			1	1	
Sorgo de alepo	<i>Sorghum halepense</i>	POACEAE	1			1		1		1
Lecherón chico	<i>Euphorbia hirta</i>	EUFORBIACEA		1	1			1		1
Flor de Sta.Lucía	<i>Commelina erecta</i>	COMMELINACEAE	1			1		1		1
Ortiga mansa	<i>Lamiun amplexicaule</i>	LAMIACEAE		1	1		1			1
Brachiaria	<i>Urochloa platyphylla</i>	POACEAE	1		1			1		1
Pasto puna	<i>Stipa brachychaeta</i>	POACEAE	1			1	1		1	
Paja brava	<i>Melica macra</i>	POACEAE	1			1	1		1	
Mastuerzo	<i>Coronopus didymus</i>	BRASSICACEAE		1	1		1			1
Pasto plomo	<i>Gamochoeta filaginea</i>	ASTERACEAE		1		1	1		1	
Ortiga	<i>Urtica urens</i>	URTICACEAS		1	1		1			1
Amor seco	<i>Bidens pilosa</i>	ASTERACEAE		1	1			1	1	
Altamisa colorada	<i>Descurainia argentina</i>	BRASSICACEAE		1	1		1			1
Capín arroz	<i>Echinochloa crusgalli</i>	POACEAE	1		1			1	1	
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>	ASTERACEAE		1		1	1			1
TOTAL			10	10	12	8	8	12	8	12

En la **Tabla II** se observa que los mayores valores porcentuales de frecuencia relativa son coincidentes con los mayores valores de abundancia-cobertura.

Las especies con mayor frecuencia promedio fueron: *Digitaria sanguinalis* (62%), *Cyperus rotundus* (46%), *Conyza bonariensis* (24,5%), *Eleusine indica* (23,5%), *Gamochaeta filaginea* (17,5%), *Chenopodium album* (10,5%), *Commelina erecta* (10,5%).

De las especies nombradas anteriormente, todas corresponden al ciclo primavera-estival, excepto, *Gamochaeta filaginea* que corresponde al período otoño-invernal, la cual al momento del relevamiento se encontraba en estado reproductivo.

Respecto a los valores de media (abundancia-cobertura), fueron demasiados bajos no sobrepasando el valor de uno en la escala de trabajo, a excepción de *Digitaria sanguinalis* con 1,93 y *Cyperus rotundus* con 1,46. Las principales especies siguen un orden similar a los valores de frecuencia relativa, siendo *Digitaria sanguinalis* la de mayor valor (1,93) seguido por *Cyperus rotundus* (1,46), *Conyza bonariensis* (0,57), *Eleusine indica* (0,68), *Gamochaeta filagina* (0,35), *Chenopodium album* (0,30), *Commelina erecta* (0,29) y *Sorghum halepense* (0,29).

Tabla II: Valores de Media, Desvío Estandar y Frecuencia Relativa de las especies censadas (incluye todas las EAPs).

Variable	Media D.E.	Frecuencia Relativa (%)
<i>Digitaria sanguinalis</i>	1.93±1.81	62
<i>Cyperus rotundus</i>	1.46±1.74	46
<i>Conyza bonariensis</i>	0.57±1.14	24,5
<i>Eleusine indica</i>	0.68±1.34	23,5
<i>Gamochaeta filagina</i>	0.35±0.85	17,5
<i>Chenopodium album</i>	0.3±0.95	10,5
<i>Commelina erecta</i>	0.29±0.89	10,5
<i>Sorghum halepense</i>	0.29±1	8,5
<i>Melica macra</i>	0.16±0.62	7
<i>Echinochloa crusgalli</i>	0.13±0.51	6
<i>Taraxacum officinale</i>	0.17±0.76	5
<i>Descurainia argentina</i>	0.06±0.34	3,5
<i>Stipa brachychaeta</i>	0.09±0.54	2,5
<i>Euphorbia hirta</i>	0.05±0.33	2,5
<i>Cynodon dactylon</i>	0.05±0.41	1,5
<i>Coronopus didymus</i>	0.04±0.33	1,5
<i>Urtica urens</i>	0.03±0.3	1,5
<i>Lamium amplexicaule</i>	0.02±0.22	1
<i>Urochloa platyphylla</i>	0.02±0.21	0,5
<i>Bidens pilosa</i>	0.01±0.14	0,5

La **Tabla III** muestra diferencias con respecto a la **Tabla II**, cuando se analizan por separado las frecuencias relativas de las diferentes explotaciones agropecuarias (EAPs).

Observando algunas especies con frecuencia relativamente alta, se puede suponer que se encuentran distribuidas en toda el área, pero como en cada EAP, las decisiones de manejo son particulares para cada lotes, se impone la necesidad de considerar a cada uno como una realidad diferente, que debe ser entendida y manejada como tal, debido a que en algunos casos varió el tipo de labranza, cultivo antecesor o la forma de control en el barbecho.

Entre las especies principales se observan a *Digitaria sanguinalis* y *Cyperus rotundus* las cuales estuvieron presentes en todos los relevamientos realizado. Encontrándose en un porcentaje del 5% en la EAP VI, alcanzando valores del 100% en la EAP III y en valores de 80% en la EAP III y 90% en la EAP VI para *Digitaria sanguinalis* y *Cyperus rotundus* respectivamente, ocupando el primer y segundo lugar en la **Tabla II**.

Otra de las especies más frecuentes es *Conyza bonariensis*, ausentándose sólo en la EAP III, alcanzando un valor alto (55%) en la EAP VIII.

Eleusine indica apareció en 6 de las 10 EAPs, llegando al 60%, 55% y 50% de frecuencia en las EAP V, VIII y IV respectivamente. *Gamochaeta filaginea* (maleza de crecimiento otoño-invernal) estuvo presente en 6 de las 10 EAPs, alcanzando valores altos del 40% en las EAP II y IX. *Commelina erecta* se encontró en 5 EAPs en valores que rondaron entre el 10 y el 40% de frecuencia. *Chenopodium album* se hizo presente en 3 EAPs alcanzando un valor máximo de 85% en el EAP I. *Sorghum halepense* fue encontrado en 4 de las EAPs monitoreadas, llegando al 65% en el EAP III. *Melica macra* (maleza de crecimiento otoño-invernal) y *Echinochloa crusgalli* se registraron en pocas EAPs pero en una de ellas se llegó al 50% y al 35% de frecuencia, en las EAP I y IV, respectivamente.

Tabla III. Frecuencia relativa de las especies en las 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
	FRECUENCIA RELATIVA %									
<i>Eleusine indica</i>	5	0	0	50	60	0	40	55	0	5
<i>Digitaria sanguinalis</i>	40	70	100	55	65	5	65	85	40	45
<i>Chenopodium album</i>	85	0	10	0	5	0	0	0	0	0
<i>Cyperus rotundus</i>	10	10	80	50	25	90	65	30	25	75
<i>Cynodon dactylon</i>	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Conyza bonariensis</i>	30	30	0	20	30	15	25	55	25	15
<i>Sorghum halepense</i>	0	10	65	0	0	0	0	5	0	5
<i>Euphorbia hirta</i>	0	0	0	0	0	5	15	0	5	0
<i>Commelina erecta</i>	0	0	10	25	0	20	40	0	0	10
<i>Lamium amplexicaule</i>	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5
<i>Urochloa platyphylla</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0
<i>Stipa brachychaeta</i>	0	0	0	0	0	5	5	5	10	0
<i>Melica macra</i>	50	0	5	15	0	0	0	0	0	0
<i>Coronopus didymus</i>	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gamochaeta filaginia</i>	10	40	0	35	0	0	0	15	40	35
<i>Urtica urens</i>	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bidens pilosa</i>	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Descurainia argentina</i>	0	25	0	0	0	0	0	0	10	0
<i>Echinochloa crusgalli</i>	0	0	0	35	0	5	20	0	0	0
<i>Taraxacum officinale</i>	0	0	0	0	30	5	0	15	0	0

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

En cuanto a la riqueza total se obtuvo un valor de 20 especies, considerando todas las explotaciones. Referido a la Equidad (J) tenemos un valor de 0.815, esto indica que no existe una dominancia marcada de alguna/s especies en particular. Con respecto a la Diversidad (SHW) el valor calculado fue de 1.69, siendo 1.97 el valor máximo que tomaría el índice.

Analizando los mismos índices referidos a las diferentes EAPs, podemos ver que en la EAP I y VI se obtuvieron los máximos valores de riqueza (10), pero la máxima diversidad (1,97) se obtuvo en la EAP IV.

En cuanto a los valores de equitatividad el rango osciló entre 0,69 y 0,95. Son valores más cercanos a 1 (100%), esto resulta en mayor homogeneidad, exceptuando las EAPs VI y III con valores de 0,69 y 0,70 respectivamente. De esta manera podemos afirmar que no hay una asociación entre lotes de un mismo establecimiento, ya que todo va a depender del manejo que se haga de la maleza, el cultivo antecesor, etc.

Tabla IV: Riqueza, equidad, índice de diversidad de Shannon-Weaver para cada uno de los tratamientos en el total de las EAPs.

EAP's	S	J	SHW
I	10 a	0,82	1,89 a
II	8 ab	0,84	1,75 a
III	7 ab	0,70	1,36 a
IV	8 a	0,95	1,97 a
V	6 b	0,87	1,55 a
VI	10 ab	0,69	1,58 a
VII	8 ab	0,89	1,85 a
VIII	8 ab	0,84	1,75 a
IX	8 ab	0,80	1,66 a
X	8 ab	0,75	1,55 a
TOTAL	20	0,815	1,69

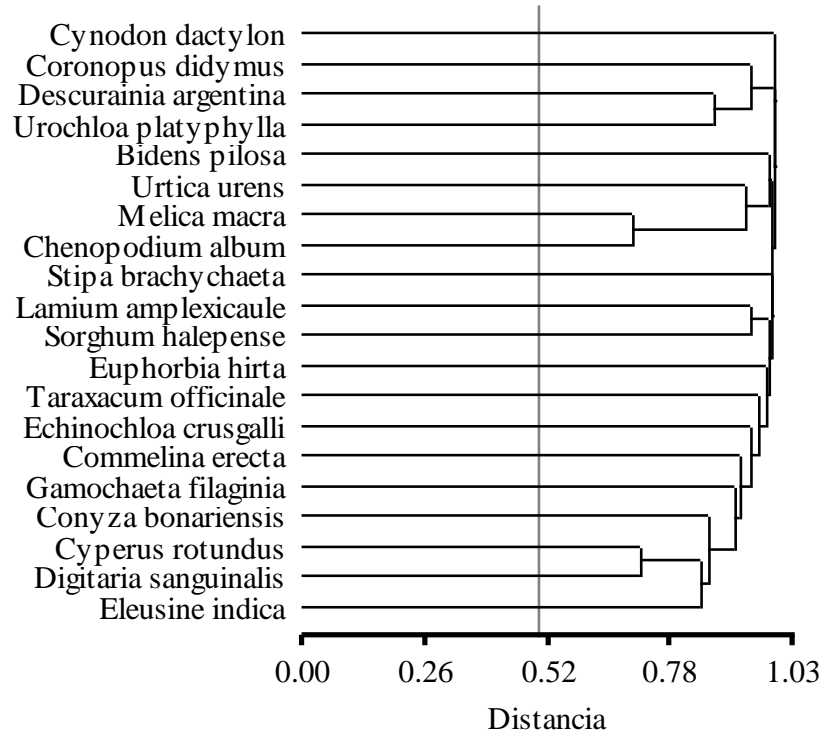


Figura 2. Análisis de conglomerados para las especies, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.

En la **Figura 2** se ve la similitud a través de la distancia, en el eje “X”. Cuanto más lejos se unan las especies, sobrepasando la línea de corte hacia adelante, más diferentes son. Cuando la distancia toma el valor cero (0) la similitud es máxima (100%). Cabe aclarar que en este caso en particular la distancia mínima es de un valor aproximado de 0,7 (después del corte) lo que nos indica que la similitud es baja entre especies. La que se encuentran más cerca de este valor son *Melica macra*, *Chenopodium album*, *Cyperus rotundus* y *Digitaria sanguinalis* hecho que resulta raro en la práctica, con respecto a *Melica macra*, debido a la estación de crecimiento de la misma sin haber un patrón marcado entre invernales y estivales, observando que las últimas dos especies nombradas fueron las de mayor frecuencia y de gran abundancia.

Por encima del valor de distancia de 0,78 encontramos a *Descurainia argentina*, *Urochloa platyphylla*, *Conyza bonariensis* y *Eleusine indica* las cuales tampoco tienen la relación esperada siendo la primera especie mencionada invernal y las tres restantes estivales. Dentro de las cuales *Conyza bonariensis* y *Eleusine indica* ocupan el tercer y cuarto lugar de frecuencia relativa.

De esta manera podemos afirmar que no hay asociaciones entre las diferentes especies de la comunidad de malezas estudiadas. Por lo que la presencia de una maleza no se encuentra asociada con otra especie.

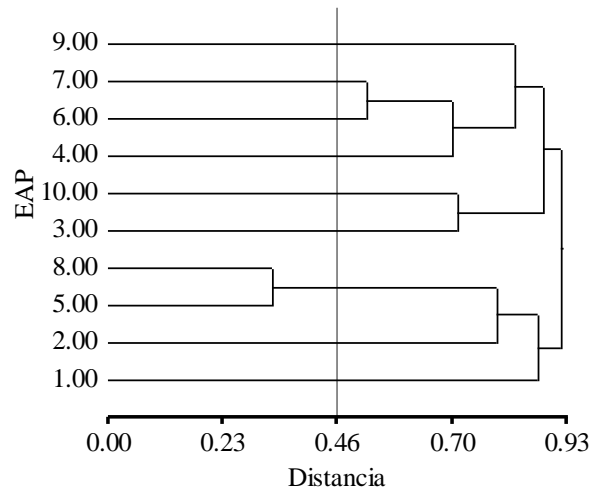


Figura 3. Análisis de conglomerados para las EAPs, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.

La **Figura 3** muestra que existe un solo tipo de relación entre las EAPs relevadas. Esta relación sería la observada en las EAPs V y VIII. Con respecto al resto de las EAPs analizadas no existe relación, esto se debe a que la asociación de las mismas está por sobre la línea de corte, debido a las especies presentes en cada una de ellas y a la cobertura que éstas presentaron. Esto nos daría a entender que para cada una de las EAPs se debería realizar un particular monitoreo de malezas para luego sí tomar la decisión de una medida de control específica. Si se desea encontrar algún tipo de semejanza después de la línea de corte, las EAPs VI y VII y III y X presentan la mayor asociación con respecto al resto. La EAP I por estar unida más a la derecha que el resto, es la que más se separa de éstas, siendo por ende la de menor similitud.

V. DISCUSIÓN

En este trabajo para la zona de Bell Ville, relevamos un total de 20 especies mientras que Codina (2011), para la zona de Venado Tuerto registró 38 especies Airasca (2012), para la zona de General Deheza contabilizó 19 especies y Razzini (2011), para la zona de Italó registró 39 especies en lotes sembrados con soja. Si se suman todas las especies diferentes relevadas en los distintos trabajos obtenemos un total de 42 especies de malezas.

También podemos mencionar a Sánchez (2012) que para la zona de Villa Mercedes relevó un total de 30 especies, con la diferencia que los lotes estaban sembrados con maíz.

En estos cinco trabajos, considerando también el de Sanchez (2012), las malezas más comunes fueron *Digitaria sanguinalis*, *Eleusine indica*, *Conyza bonariensis*, *Cyperus rotundus*, *Chenopodium album*, *Commelina erecta* y *Sorghum halepense*. A pesar de las diferentes condiciones climáticas y edáficas de las zonas de estudio, lo que demuestra una amplitud ecológica importante respecto a su capacidad de adaptación.

Una especie de importancia o la más importante para Sánchez (2012) fue *Portulaca oleracea*, mientras que Airasca (2012), Razzini (2011) y Codina (2011) también la registraron pero en menor medida, no encontrándose resultados positivos sobre la presencia de *Portulaca oleracea* en el presente trabajo. Estas diferencias se pueden deber principalmente a que son zonas agroecológicas diferentes y en años diferentes con el consecuente manejo de malezas característico para cada una de las EAPs 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) posibilitando 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), es por ello que una de las explicaciones que surge del análisis de los diferentes trabajos mencionados anteriormente es que esta fuerza directriz ha hecho que en la composición florística aparezcan siempre cuatro o cinco especies independiente de la zona donde se hayan realizado los relevamientos.

Por otro lado, el sustancial incremento del área cultivada, alentado en los últimos años por la adopción de la siembra directa, favoreció el incremento del área de distribución de las malezas (Bedmar, 2008), por ello para la implementación del control de las mismas es necesario el conocimiento previo de aspectos particulares de estas especies y de las interacciones con el cultivo y su manejo, así como detectar 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).

Podemos afirmar que *Conyza Bonariensis*, *Eleusine indica* y algunos biotipos de *Sorghum halepense*, han incrementado su tolerancia a glifosato, es por esta razón que estas especies aparecieron en los cinco trabajos, con distintos grados de importancia (Valverde y Gressel, 2006).

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).

Se considera necesario continuar este estudio mediante muestreos sistemáticos que permitan evaluar la variación en el tiempo de la frecuencia de las especies identificadas, 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 traslocación del principio activo, lo que nos permitiría caracterizar las estrategias que dichas plantas utilizan para continuar creciendo ante la aplicación de los agroquímicos (Delaferrera *et al.* 2009).

VI. CONCLUSIONES

En esta tesis se demuestra que para el área relevada, existe una diversidad de malezas similares a otros trabajos realizados en otras zonas, exceptuando el realizado en Villa Mercedes, probablemente asociado a las diferentes condiciones edáficas y climáticas de la región.

La especie que mayor abundancia y frecuencia promedio presentó fue *Digitaria sanguinalis*, ésta puede causar graves daños en el periodo crítico de competencia del cultivo, trayendo repercusiones negativas en el rendimiento.

Al momento del relevamiento se localizaron dentro del cultivo tanto especies de crecimiento otoño-invernal como primavero-estival, por tal motivo un control de malezas de invierno durante el barbecho, ahorraría problemas a la hora de la implantación del cultivo de soja, como así también evitaremos usar altas dosis de agroquímicos.

Por último, la ejecución del relevamiento de malezas no es un tema sencillo ya que las malezas poseen atributos y caracteres que dificultan su identificación a nivel vegetativo. Tanto el momento del diagnóstico como la identificación correcta de las malezas, permitirán la toma de decisión adecuada (en tiempo y forma) para el control de las mismas durante el barbecho y en el ciclo del cultivo.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- AIRASCA, M. 2011. *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, 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. España. 820 pp.
- CASAFE. 2010. *Guía de Productos Fitosanitarios para la República Argentina*. Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes. Bs. As. Argentina.
- 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.
- 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.
- 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).
- 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.
- 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.
- HOLZNER, W. 1982. Weeds as indicators. En: Holzner, W. y M. Numata (eds.), *Biology and Ecology of Weeds*. Dr. WI Junk Publisher, Hague, pp. 187-190.
- INSTITUTO DE BOTÁNICA DARWINION. 2009. Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales - CONICET. Buenos Aires. Argentina. *Catálogo de las Plantas Vasculares del Conosur*. www.darwin.edu.ar/.
- INTA. 1979. *Carta de suelos de la República Argentina*. Hoja 3363-10 Bell Ville. Escala 1:50000. Secretaría de Ambiente de la provincia de Córdoba.
- LEGUIZAMÓN, E. 2005. El monitoreo de malezas a campo. *Rev. Agromensajes* 12: 1-3.
- LEGUIZAMÓN, E. S. 2007. El manejo de malezas: desafíos y oportunidades. *Rev. Agromensajes* Vol (23): 1-7.
- LEGUIZAMÓN, E. y J. M. CANULLO. 2008. Mapas de área de infestación de Malezas en la Provincia de Córdoba. *Rev. Agromensajes* 26: 2-4.
- MARTÍNEZ DE CARRILLO, M. y P. ALFONSO W. 2003. Especies de malezas más importantes en siembras hortícolas del Valle de Quíbor, Estado de Lara, Venezuela. *Bioagro* 15(2): 91-96.
- 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.
- MOHLER, C. L., J. C. FRISCH y C. E. Mc CULLOCH 2006 Vertical movement of weed surrogates by tillage implements and natural processes. *Soil & Tillage Res.* 86, 110-122.
- POGGIO, S. L. 2012. Cambios florísticos en comunidades de malezas: un marco conceptual basado en reglas de ensamblaje. *Ecol. Austral* 22: 150-158.
- PURICELLI, E. y D. TUESCA 1997. *Análisis de los cambios en las comunidades de malezas en siembra directa y sus factores determinantes*. Revista de la Facultad 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. Consultado 25/09/2012.

- RAZZINI, M. 2011. Relevamiento de 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. 25p.
- RODRIGUEZ, N. 2004. Malezas con grado de tolerancia a glifosato. Proyecto regional de agricultura sustentable. Bol. Nro. 1. EEA Manfredi. 12: 5-12.
- 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.
- 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: Mejía, R. H. y 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.
- 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>>.
- 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.

VIII. ANEXO

Ubicación de las EAPs censadas

La totalidad de los EAPs estudiados se encontraron dentro de un radio de aproximadamente de 40km de la localidad de Bell Ville.

El total de los lotes de soja censados se encontraron entre los estados fenológico de emergencia a V2-V6.

Tabla V. Ubicación geográfica de cada EAP relevado.

Establecimiento	Latitud	Longitud
EAP I	32°38'56.31"S	62°38'56.17"O
EAP II	32°40'58.55"S	62°42'39.69"O
EAP III	32°49'23.87"S	62°41'16.56"O
EAP IV	32°50'24.76"S	62°48'13.43"O
EAP V	32°34'39.49"S	62°42'51.25"O
EAP VI	32°35'24.47"S	62°51'51.73"O
EAP VII	32°39'57.67"S	62°45'18.31"O
EAP VIII	32°32'45.51"S	62°40'2.95"O
EAP IX	32°41'50.72"S	62°35'54.54"O
EAP X	32°32'23.65"S	62°42'16.66"O



Figura 4. Ubicación Geográfica de cada EAP relevado.