

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



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

**Relevamiento de malezas en el cultivo de soja en la zona de Charras,  
Dpto. Juárez Celman (Córdoba-Argentina)**

Alumno: Thur, Leandro Emmanuel.  
DNI: 33659615

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

Río Cuarto - Córdoba  
Diciembre/2013

**FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA**

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN**

**Título del Trabajo Final: Relevamiento de malezas en el cultivo de soja en la zona de Charras,  
Dpto. Juárez Celman (Córdoba-Argentina)**

**Autor:** Thur, Leandro Emmanuel.  
DNI: 33659615

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

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

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

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

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

\_\_\_\_\_  
**Secretario Académico**

## **AGRADECIMIENTOS**

El presente trabajo me permite alcanzar el grado de Ingeniero Agrónomo sin dudas a base del esfuerzo y sacrificio propio. Sin embargo, muchas personas colaboraron de manera directa o indirecta para que el desarrollo del mismo pueda hacerse efectivo.

Es por ello que debo agradecer en primer lugar al director del trabajo Ing. Agr. MSc. César Omar Núñez y a la co-directora Ing. Agr. María Andrea Amuchástegui por los innumerables aportes y recomendaciones en la elaboración como así también a distintos tesistas que de forma desinteresada brindaron información de sus trabajos para poder realizar la discusión y comparación final.

Los agradecimientos deben estar dirigidos también a la Universidad Nacional de Río Cuarto que me permitió formar a lo largo de todos estos años y convertirme en un profesional.

Por último a mi familia y amigos que hicieron que sea posible este proceso gracias a su apoyo incondicional.

Muchas gracias a todos.

## **INDICE GENERAL**

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES</b>	1
<b>II.</b>	<b>OBJETIVOS</b>	3
	<b>II.1.</b> Objetivo general	3
	<b>II.2.</b> Objetivos específicos	3
<b>III.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	3
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS</b>	6
	<b>IV.1.</b> Lista de las especies censadas.	6
	<b>IV.2.</b> Valores de abundancia-cobertura y frecuencia promedio de las especies censadas.	8
	<b>IV.3.</b> Frecuencia relativa de las especies en las diferentes explotaciones agropecuarias (EAPs).	9
	<b>IV.4.</b> Riqueza, equidad, índice de diversidad de Shannon-Weaver para cada uno de los tratamientos en el total de las EAPs.	11
	<b>IV.5.</b> Análisis de conglomerados de las especies, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.	13
	<b>IV.6.</b> Análisis de conglomerados para las EAPs, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.	14
<b>V.</b>	<b>DISCUSIÓN</b>	14
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	17
<b>VII.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	18

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro I.</b> Lista de las especies censadas. Taxonomía. Morfotipo. Ciclo de vida. Ciclo de crecimiento. Origen.	6
<b>Cuadro II.</b> Valores de abundancia-cobertura y frecuencia promedio de las especies censadas.	8
<b>Cuadro III.</b> Frecuencia relativa de las especies en las diferentes explotaciones agropecuarias (EAPs).	9
<b>Cuadro IV.</b> Riqueza, equidad, índice de diversidad de Shannon-Weaver para cada uno de los tratamientos en el total de las EAPs.	11

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mapa del área de relevamiento.	5
<b>Figura 2.</b> Análisis de conglomerados de las especies, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.	13
<b>Figura 3.</b> Análisis de conglomerados para las EAPs, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.	14

## Resumen

### Relevamiento de malezas en el cultivo de soja en la zona de Charras, Dpto. Juárez Celman (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 estivales asociada al cultivo de soja. Realizar un listado florístico de las malezas y delimitar la composición de los grupos funcionales. El área de estudio fue la zona de Charras, Departamento Juárez Celman (Provincia de Córdoba), está comprendida dentro de la región geomorfológica designada como Pampa Ondulada propiamente dicha. 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 de malezas está integrada por 33 especies distribuidas en 16 familias. Las familias más representadas fueron las Poáceas (21,2%), Asteráceas (18,2%), Brasicáceas (9,09%), y Quenopodiaceae (9,09%). Predominaron las Dicotiledóneas (23 especies) por sobre las Monocotiledóneas (10 especies). Las malezas anuales censadas fueron 26 especies (78,8%), y las perennes sólo 7 especies (21,2%). Las de ciclo estival fueron las más frecuentes, con un total de 24 especies (72,7%) a diferencia de las invernales con 9 especies (27,3%). Las malezas nativas registraron 14 especies (42,4% del total) y las exóticas 19 especies (57,6% del total). Se concluye que la alta riqueza de malezas encontrada en la zona de Charras puede explicarse por la superposición en el crecimiento de especies invernales y estivales, debiendo prestar especial atención a los lotes durante el barbecho, realizar correctos relevamientos para luego aplicar el herbicida más conveniente y en la dosis justa. La especie más importante que nos afecta el cultivo de soja en la región por su abundancia-cobertura es *Eleusine indica*.

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

## SUMMARY

### **Survey of Weeds in the soybean crop in the area of Charras, Dept. of Juarez Celman (Córdoba-Argentina)**

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 weed community associated summer soybean crop. Make a list of the weed flora and define the composition of functional groups. The study area was the area of Charras, Department of Juarez Celman (Córdoba Province), falls within the region designated as Pampa undulating geomorphology itself. To characterize the weed community present in the different establishments, were taken into account the following parameters: index of diversity, richness, equity and Sorensen similarity coefficient. The weed community is composed of 33 species distributed in 16 families. The best represented families were Poaceae (21, 2%), Asteraceae (18, 2%), Brassicaceae (9, 09%) and Quenopodiaceae (9, 09%). Dicotyledons predominated (23 species) over the Monocotyledons (10 species). The annual weeds were 26 species surveyed (78, 8%), and perennials with only 7 species (21, 2%). The summer cycles were the most frequent, with a total of 24 species (72, 7%) in contrast to the winter with 9 species (27, 3%). Weeds native recorded 14 species (42,4% of total) and 19 exotic species (57,6% of total). We conclude that high richness of weeds found in Charras area can be explained by the overlap in the growth of winter and summer species, paying particular attention to during the fallow plots, conduct surveys to correct then apply the appropriate herbicide and the right dose. Despite this, the species most important for us to affect the soybean crop in the region for their cover-abundance was *Eleusine indica*.

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

## I. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Las modificaciones introducidas por el hombre en los agroecosistemas afectan el comportamiento de las comunidades de malezas (Soriano y Aguiar, 1998), comportamiento que se traduce en una constante evolución en respuesta a las prácticas de manejo del cultivo (Holzner, 1982), permitiéndoles a las poblaciones de malezas adaptarse al ambiente regularmente disturbado.

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).

Los factores ambientales que permiten explicar los cambios en la flora de malezas en los diferentes sistemas de labranzas utilizados son la humedad y la temperatura del suelo (Soriano, 1971).

Cada año se escogen prácticas agrícolas, tales como labranzas, tipos de cultivos, métodos de control de malezas y fertilización, factores que modifican los patrones naturales de disturbio y disponibilidad de recursos, afectando los procesos de colonización natural de las comunidades vegetales (Soriano, 1971).

Los cambios secuenciales y regulares en el ambiente y en las prácticas agronómicas inadvertidamente contribuyen a definir una trayectoria particular en el cambio de las especies de malezas y adaptación (Martínez-Ghersa *et al.*, 2000). A lo largo de esa trayectoria, la comunidad de malezas sigue estados sucesionales como resultado de restricciones bióticas y abióticas. La comunidad de malezas es desarreglada y rearreglada en cada estado, en el cual algunas especies son removidas mientras que otras son introducidas (Booth y Swanton, 2002).

La importancia de los factores ambientales y antropogénicos sobre la estructura y funcionalidad de las comunidades vegetales ha sido reconocida por muchos autores (León y Suero, 1962, Holzner, 1982). Poggio *et al.* (2004), afirman que el grado en el cual el cultivo reduce la diversidad, abundancia y la cantidad de propágulos producidos por las malezas sobrevivientes durante el período de crecimiento podría ser reflejado en la estructura de la comunidad de malezas del cultivo siguiente. Aquellos cultivos que dejan sitios abiertos y disponibilidad de recursos podrían resultar en una mayor población de malezas y probablemente en una mayor riqueza de las mismas.

Puricelli y Tuesca (1997), sostienen que la siembra directa, al facilitar la acumulación de residuos de cosecha, altera la composición florística de las malezas al modificar determinados factores ambientales como por ejemplo luz y humedad del suelo.

Por otro lado, de la Fuente *et al.* (2006); Díaz y Cabido (2001), afirman que a mayor número de especies similares funcionalmente en una comunidad, existiría una mayor

probabilidad de que al menos alguna de esas especies sobreviva a los cambios en el ambiente y mantenga las propiedades del agroecosistema.

Asimismo el control químico de malezas 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).

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

Por otro lado, la diversidad de las comunidades de malezas determinará la naturaleza de las estrategias requeridas para el manejo de las mismas 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).

Para ello es necesario un monitoreo de los lotes al menos en los estadios tempranos del cultivo, ejemplo de ello se pueden encontrar en Codina (2011) para la zona de Venado Tuerto que registró 38 especies y Testore (2011, tesis de grado, comunicación personal), para la zona de Mattaldi censó un total de 20 especies en lotes sembrados con soja. Si se adicionan las malezas relevadas se llega a un número de 53 malezas diferentes, dado que cinco se repiten.

En los dos relevamientos antes mencionados las malezas más frecuentes fueron *Digitaria sanguinalis*, *Eleusine indica*, *Sorghum halepense*, *Commelina erecta*, *Chenopodium album*, *Portulaca oleracea*. A pesar de que varían las condiciones climáticas y edáficas estas especies demuestran tener una amplitud ecológica importante respecto a su capacidad de adaptación.

De lo anterior se desprende que el conocimiento de los cambios florísticos en el ensamblaje de la comunidad de malezas, brindarán herramientas para manejar los agroecosistemas de una manera más sustentable (de la Fuente *et al.*, 2006)

Este conocimiento contribuirá, por ejemplo, a establecer acciones en el corto plazo de manejo de las malezas a los fines de evitar problemas en los lotes sembrados. Por otro lado, la acumulación de relevamientos en diferentes zonas permitirá generar modelos predictivos de los cambios que ocurrirán en la diversidad y la complejidad de las comunidades de malezas como producto de determinadas prácticas de manejo de los cultivos.

## **II. OBJETIVOS**

### **II. 1. GENERALES**

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

### **II. 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

Realizar un listado florístico de las malezas.

Delimitar la composición de los grupos funcionales.

Realizar una clasificación jerárquica de las malezas en función de su agresividad y competitividad.

## **III. MATERIALES Y MÉTODOS:**

El área de estudio es la zona de Charras, Departamento Juárez Celman, Provincia de Córdoba. Desde el punto de vista fisiográfico la zona se encuentra ubicada en la denominada Pampa Arenosa Cordobesa; la misma comprende un relieve ondulado que se hace más plano en algunos sectores con una altitud comprendida entre 320 m s.n.m hacia el Oeste y Noroeste y los 180 m s.n.m en el sector sudeste.

Los materiales originarios de los suelos dominantes son de origen eólico, de textura franco arenosa, con un porcentaje alto de arena muy fina.

En general posee una red de drenaje bien definida caracterizada por el arroyo Chucul que corre en dirección Noroeste-Sureste y por el río Cuarto los cuales constituyen la principal vía de desagüe natural de una extensa región.

La serie Olaeta es un suelo excesivamente drenado, desarrollado sobre materiales arenosos y se encuentran vinculados con lomas arenosas con distintos porcentaje de hoyas medanosas estabilizadas dentro de la llanura eólico cordobesa. Se trata de un Haplustol éntico donde la capa arable, horizonte A1, es de 26 cm. de espesor, pardo a pardo oscuro, de textura franco arenosa, continúa el horizonte AC, franco arenoso transicional al material originario, que se encuentra a 53cm. de profundidad, de textura arenosa franca. La capacidad de uso de estos suelos se encuentra limitada por la baja retención de humedad y el clima (INTA, 1983).

El régimen pluviométrico corresponde al tipo monzónico, siendo la época del año más lluviosa la estival y la de menores precipitaciones la invernal. Del análisis del balance hídrico surge la existencia de un desequilibrio negativo (67mm de déficit anual) entre la demanda de agua (ETP) y los aportes del suelo y la precipitación. El trimestre estival registra los valores máximos de deficiencia (57mm) a pesar de que concentran el grueso de las precipitaciones. El déficit está presente 6 meses del año.

Con respecto al régimen térmico, el área pertenece al clima templado, sin gran amplitud térmica anual. La época de heladas comienza el 21 de mayo extendiéndose hasta el 11 de

septiembre. Estas fechas varían anticipándose o retrasándose en 15 o 20 días, siendo el período libre de heladas de 242 días aproximadamente.

El relevamiento de malezas 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 con sistema de labranza siembra directa. 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 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 (Sorensen, 1948).

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

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

Donde  $P_i$  es la proporción de la especie  $i$  relativa al número total de especies.

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

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

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

a = número de especies comunes en los establecimientos  $J_i$  y  $K_j$

b = número de especies exclusivas del establecimiento  $J_i$

c = número de especies exclusivas del establecimiento  $K_j$

Donde  $J$  y  $K = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10$  e  $i \neq j$

La estructura de la vegetación fue analizada en términos de especies y composición de grupos funcionales de acuerdo a (Ghersa y León, 1999; 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), (Zuloaga y Morrone 1996 y 1999) y también se consultó el Catálogo on line de Las Plantas Vasculares de la Argentina, del Instituto de Botánica Darwinion (<http://www.darwin.edu.ar>)

**Figura 1. Mapa del área de relevamiento:**



#### IV. RESULTADOS

La comunidad vegetal del agroecosistema está integrada por 33 especies, distribuidas en 16 familias (**Cuadro I**). De las 33 especies, 14 son nativas y 19 exóticas. Las familias que más contribuyen en la composición florística son Poáceas (21,2%), Asteráceas (18,2%), Brasicáceas (9,09%), y Quenopodiaceae (9,09%), sumando en conjunto el 57,58% de las especies totales.

En cuanto a los morfotipos, 23 especies pertenecen a las dicotiledóneas y 10 a las monocotiledóneas. Respecto al ciclo de vida, 26 especies son anuales y 7 perennes. Dentro de las dicotiledóneas 20 fueron anuales y 3 perennes, de las anuales 7 invernales y las 13 restantes estivales. Las 10 monocotiledóneas relevadas fueron todas estivales. Si observamos el ciclo de crecimiento de las 33 especies, 9 de ellas son invernales, y las otras 24 estivales.

**IV.1. Cuadro 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 BOTÁNICO	NOMBRE VULGAR	FAMILIA	M	D	A	P	I	E	N	E
<i>Amaranthus quitensis</i>	Yuyo colorado	AMARANTHACEAE	0	1	1	0	0	1	0	1
<i>Anoda cristata</i>	Malva cimarrona	MALVACEAE	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Arachis hypogaea</i>	Maní	FABACEAE	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Bidens subalternans</i>	Amor seco	ASTERACEAE	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Brassica rapa</i>	Nabo	BRASSICACEAE	0	1	1	0	1	0	0	1
<i>Carduus acanthoides</i>	Cardo platense	ASTERACEAE	0	1	1	0	1	0	0	1
<i>Cenchrus pauciflorus</i>	Roseta	POACEAE	1	0	1	0	0	1	1	0
<i>Chenopodium album</i>	Quinoa	QUENOPODIACEAE	0	1	1	0	0	1	0	1
<i>Chenopodium pumilio</i>	Paiquito	QUENOPODIACEAE	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Commelina erecta</i>	Flor de santa lucía	COMELINACEAE	1	0	0	1	0	1	1	0
<i>Conyza bonariensis</i>	Rama negra	ASTERACEAE	0	1	0	1	1	0	1	0
<i>Cyperus esculentus</i>	Chufa	CYPERACEAE	1	0	0	1	0	1	0	1
<i>Cyperus rotundus</i>	Cebollín	CYPERACEAE	1	0	0	1	0	1	0	1
<i>Datura ferox</i>	Chamico	SOLANACEAE	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Descurainia argentina</i>	Altamisa colorada	BRASSICACEAE	0	1	1	0	1	0	1	0
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Pasto cuaresma	POACEAE	1	0	1	0	0	1	0	1

<i>Echinochloa colona</i>	Pasto colorado	POACEAE	1	0	1	0	0	1	0	1
<i>Echinochloa crusgalli</i>	Capín arroz	POACEAE	1	0	1	0	0	1	0	1
<i>Eleusine indica</i>	Eleusine	POACEAE	1	0	1	0	0	1	0	1
<i>Euphorbia hirta</i>	Lecheron chico	EUPHORBIACEAE	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Gamochaeta filaginea</i>	Pasto plomo	ASTERACEAE	0	1	0	1	1	0	0	1
<i>Hirschfeldia incana</i>	Mostacilla	BRASSICACEAE	0	1	1	0	1	0	0	1
<i>Ipomoea rubiflora</i>	Campanilla	CONVOLVULACEAE	0	1	0	1	0	1	1	0
<i>Lamiun amplexicaule</i>	Ortiga mansa	LAMIACEAE	0	1	1	0	1	0	0	1
<i>Melilotus officinalis</i>	Trébol de olor amarillo	FABACEAE	0	1	1	0	0	1	0	1
<i>Mollugo verticillata</i>	Mollugo	MOLUGINACEAE	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga	PORTULACACEAE	0	1	1	0	0	1	0	1
<i>Salsola kali</i>	Cardo ruso	QUENOPODIACEAE	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Sonchus oleraceus</i>	Cerraja	ASTERACEAE	0	1	1	0	1	0	0	1
<i>Sorghum halepense</i>	Sorgo de Alepo	POACEAE	1	0	0	1	0	1	0	1
<i>Viola arvensis</i>	Pensamiento silvestre	VIOLACEAE	0	1	1	0	1	0	0	1
<i>Xanthium cavanillesii</i>	Abrojo	ASTERACEAE	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Zea mays</i>	Maíz	POACEAE	1	0	1	0	0	1	0	1
<b>Total</b>			<b>10</b>	<b>23</b>	<b>26</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>24</b>	<b>14</b>	<b>19</b>

El **Cuadro II** muestra en general que los mayores valores porcentuales de frecuencia son coincidentes con los mayores valores de abundancia-cobertura.

Las especies con mayor frecuencia promedio fueron: *Eleusine indica* (33%), *Sorghum halepense* (28,5%), *Cyperus rotundus* (27,5%), *Digitaria sanguinalis* (25,5%), *Descurainia argentina* (16,5%), *Portulaca oleracea* (12%), *Cenchrus pauciflorus* (9%), *Bidens subalternans* (8%).

De las especies mencionadas, siete son de ciclo primavero-estival, en tanto que solo *Descurainia argentina* es de ciclo otoño-invernal. Cabe aclarar, que al momento del relevamiento la mayoría de éstas se encontraban en período reproductivo.

Respecto a los valores de abundancia-cobertura promedio, en general fueron bajos no sobrepasando el valor de uno en la escala de trabajo. Las especies siguieron un orden similar a los valores de frecuencia, excepto *Sorghum halepense* y *Eleusine indica* que invirtieron el mismo, siendo *Sorghum halepense* el de mayor valor (0,41) seguido por *Eleusine indica* (0,38),

*Cyperus rotundus* (0,31), *Digitaria sanguinalis* (0,31), *Descurainia argentina* (0,19), *Portulaca oleracea* (0,13), *Cenchrus pauciflorus* (0,1) *Bidens subalternans* (0,09).

**IV .2. Cuadro II:** Valores de abundancia-cobertura y frecuencia promedio de las especies censadas (incluye todas las EAPs).

<b>Especies</b>	<b>Abundancia-Cobertura Media - D.E.</b>	<b>FR</b>
<i>Sorghum halepense</i>	0,41±0,89	28,5
<i>Eleusine indica</i>	0,38±0,67	33
<i>Cyperus rotundus</i>	0,31±0,52	27,5
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0,31±0,61	25,5
<i>Descurainia argentina</i>	0,19±0,45	16,5
<i>Portulaca oleracea</i>	0,13±0,37	12
<i>Cenchrus pauciflorus</i>	0,1±0,31	9
<i>Bidens subalternans</i>	0,09±0,3	8
<i>Melilotus officinalis</i>	0,09±0,46	5
<i>Gamochaeta filaginea</i>	0,07±0,41	4
<i>Xanthium cavanillesii</i>	0,07±0,59	6,5
<i>Cynodon esculentus</i>	0,06±0,23	5,5
<i>Arachis hipogaea</i>	0,05±0,26	4
<i>Mollugo verticillata</i>	0,05±0,21	4,5
<i>Conyza bonariensis</i>	0,04±0,2	4
<i>Hirschfeldia incana</i>	0,04±0,18	3,5
<i>Chenopodium album</i>	0,03±0,2	2,5
<i>Chenopodium pumilium</i>	0,03±0,17	3
<i>Echinochloa crusgalli</i>	0,03±0,36	1
<i>Euphorbia hirta</i>	0,03±0,17	3
<i>Viola arvensis</i>	0,03±0,17	3
<i>Zea mays</i>	0,03±0,19	2
<i>Carduus acanthoides</i>	0,02±0,2	1
<i>Datura ferox</i>	0,02±0,16	1
<i>Ipomoea rubiflora</i>	0,02±0,12	1,5
<i>Salsola kali</i>	0,02±0,14	2
<i>Amaranthus quitensis</i>	0,01±0,07	0,5
<i>Anoda cristata</i>	0,01±0,1	1
<i>Brassica rapa</i>	0,01±0,07	0,5
<i>Commelina erecta</i>	0,01±0,1	1
<i>Echinochloa colona</i>	0,01±0,1	1
<i>Lamium amplexicaule</i>	0,01±0,1	1
<i>Sonchus oleraceus</i>	0,01±0,07	0,5

El **Cuadro III** muestra que la frecuencia relativa de las especies en las diferentes explotaciones agropecuarias (EAPs) varió respecto a la del **Cuadro II**.

Hay especies que por su frecuencia relativa alta, podemos suponer que se encuentran distribuidas en toda la zona, pero como en cada EAP, las decisiones se manejan en torno a los lotes, se impone la necesidad de considerar cada lote como una realidad diferente, que debe ser entendida y manejada como tal, debido a que en algunos casos varió el cultivo antecesor o la forma de control en el barbecho.

*Eleusine indica* estuvo presente en todas las explotaciones, con valores elevados los cuales oscilan entre 25 y 45 %, excepto en la EAPs X que alcanza un valor de 75%. Esta especie fue la más destacada ya que se encuentra en todas las EAPs y de manera significativa en cada una de ellas.

Entre las especies más frecuentes se observa a *Cyperus rotundus*, a la misma se la encuentra en todas las EAPs, es importante destacar que la misma reviste un porcentaje superior al 50%, en las EAPs II y VIII.

Otra de las especies más encontradas es *Sorghum halepense*, ausentándose en algunas EAPs VI, VII, VIII y IX, alcanzando un valor alto (superior al 65%) en la EAP III, IV y V.

*Digitaria sanguinalis* fue relevada en 9 de las 10 EAPs, superando el 64% de frecuencia en EAPs como la III y VI, en tanto que en otras EAPs está presente con valores inferiores.

*Portulaca oleracea* estuvo presente en 4 de las 10 EAPs, con un alto valor en la EAP IX (70%).

*Descurainia argentina* se encontró en 5 EAPs con valores de frecuencia entre 25 y 50%.

#### **IV.3. Cuadro III. Frecuencia relativa de las especies en las diferentes explotaciones agropecuarias (EAPs).**

<b>ESPECIES</b>	<b>EAP 1</b>	<b>EAP 2</b>	<b>EAP 3</b>	<b>EAP 4</b>	<b>EAP 5</b>	<b>EAP 6</b>	<b>EAP 7</b>	<b>EAP 8</b>	<b>EAP 9</b>	<b>EAP10</b>
<i>Amaranthus quitensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0
<i>Anoda cristata</i>	5	0	0	0	0	0	0	5	0	0
<i>Arachis hypogaea</i>	0	0	0	5	0	0	5	0	0	30
<i>Bidens subalternans</i>	0	5	0	0	15	45	15	0	0	0
<i>Brassica rapa</i>	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carduus acanthoides</i>	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cenchrus pauciflorus</i>	5	0	25	5	0	15	0	0	40	0

<b>ESPECIES</b>	<b>EAP 1</b>	<b>EAP 2</b>	<b>EAP 3</b>	<b>EAP 4</b>	<b>EAP 5</b>	<b>EAP 6</b>	<b>EAP 7</b>	<b>EAP 8</b>	<b>EAP 9</b>	<b>EAP10</b>
<i>Chenopodium album</i>	0	5	10	0	0	0	0	10	0	5
<i>Chenopodium pumilio</i>	0	0	20	0	0	0	0	0	0	5
<i>Commelina erecta</i>	0	5	0	0	0	0	5	0	0	0
<i>Conyza bonariensis</i>	15	20	0	0	0	0	0	5	0	0
<i>Cynodon esculentus</i>	0	5	0	5	0	5	20	20	0	0
<i>Cyperus rotundus</i>	5	65	30	25	5	5	10	55	40	35
<i>Datura ferox</i>	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0
<i>Descurainia argentina</i>	35	30	15	0	0	0	50	25	0	0
<i>Digitaria sanguinalis</i>	20	20	70	45	10	65	5	10	10	0
<i>Echinochloa colona</i>	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
<i>Echinochloa crusgalli</i>	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0
<i>Eleusine indica</i>	20	25	30	30	25	45	15	40	25	75
<i>Euphorbia hirta</i>	5	0	0	0	0	0	0	10	15	0
<i>Gamochaeta filaginea</i>	5	30	0	0	0	0	5	0	0	0
<i>Hirschfeldia incana</i>	0	10	0	0	0	0	0	15	5	5
<i>Ipomoea rubiflora</i>	0	0	0	0	5	0	0	0	0	10
<i>Lamium amplexicaule</i>	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Melilotus officinalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
<i>Mollugo verticillata</i>	0	0	5	0	0	10	0	15	15	0
<i>Portulaca oleracea</i>	5	0	0	0	0	0	0	25	70	20
<i>Salsola kali</i>	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0
<i>Sonchus oleraceus</i>	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
<i>Sorghum halepense</i>	15	5	75	85	65	0	0	0	0	40
<i>Viola arvensis</i>	0	0	0	0	20	10	0	0	0	0
<i>Xanthium cavanillesii</i>	5	0	0	0	25	0	0	0	0	0
<i>Zea mays</i>	0	0	0	0	0	15	0	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.

En cuanto a la riqueza total se obtuvo un valor de 33 especies, considerando todas las explotaciones. Referido a la Equidad (J) tenemos un valor de 0.81, esto indica que no existe una dominancia marcada de una o de un grupo de especies en particular. Cuando hablamos de Diversidad ( $H'$ ) el valor calculado fue de 2.83, siendo 3.66 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 tanto de riqueza (15) como de diversidad (2,38), aunque no se observaron diferencias estadísticamente diferentes entre las EAPs.

En cuanto a los valores de equidad el rango osciló entre 0.70 y 0,91. Son valores más cercanos a 1, esto resulta en mayor homogeneidad, exceptuando las EAPs IV con valor de 0.70 respectivamente. De todas formas, tener en cuenta 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.

**IV.4. Cuadro IV: Riqueza, equidad, índice de diversidad de Shannon-Weaver para cada uno de los tratamientos en el total de las EAPs.**

EAPs	S	J	$H'$
EAP 1	15a	0,88	2,38a
EAP 2	14a	0,82	2,16a
EAP 3	9a	0,84	1,84a
EAP 4	9a	0,70	1,53a
EAP 5	11a	0,87	2,09a
EAP 6	11a	0,84	2,02a
EAP 7	9a	0,84	1,85a
EAP 8	12a	0,91	2,25a
EAP 9	10a	0,85	1,95a
EAP 10	10a	0,85	1,95a
TOTAL	33	0,81	2,83

En la **Figura 2** 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%). En este trabajo se utilizó el criterio de establecer una línea de corte al 50% de la similitud. Las especies que se encuentran más cerca de este valor pueden agruparse en el primer grupo compuesto por *Anoda cristata*, *Lamium amplexicaule* y *Carduus acanthoides* lo cual nos indica que la probabilidad de encontrarlas juntas es alta, hecho que resulta paradójico en la práctica debido a la estacionalidad de las mismas sin haber un patrón marcado entre invernales y estivales.

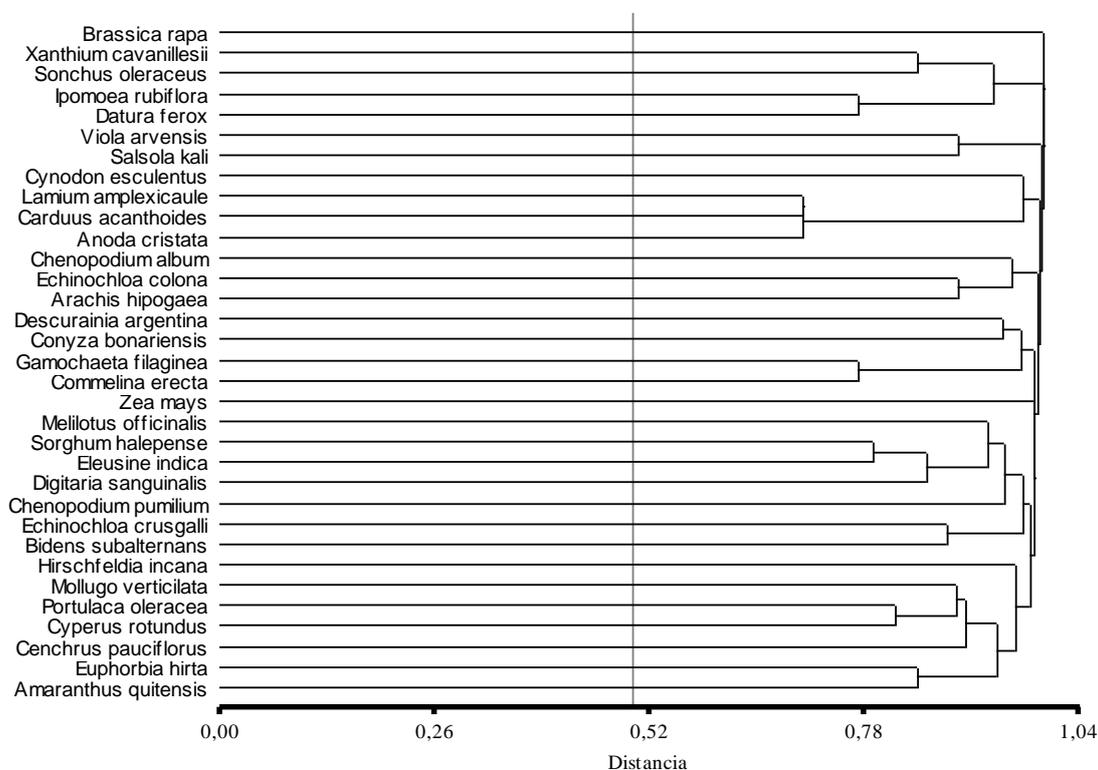
Los demás grupos están constituidos por pequeños subgrupos que se unen después del corte en el cual están presentes las especies que se observaron con mayor frecuencia y en gran abundancia, podemos nombrar entonces como grupo 2 a *Xanthium cavanillesii*, *Ipomoea rubiflora*, *Datura ferox*, *Sonchus oleraceus*.

El grupo 3 presenta características similares al 2, en el encontramos a *Hirschfeldia incana*, *Amaranthus quiensis*, *Mollugo verticillata*, *Portulaca oleracea*, *Cyperus rotundus*, *Cenchrus pauciflorus*, *Euphorbia hirta*. Este grupo de especies se caracteriza en su mayoría por ser de crecimiento estival, lo que explicaría el grado de asociación.

El grupo 4 está integrado por *Bidens subalternans*, *Echinochloa crusgalli*, *Chenopodium pumilium*, *Digitaria sanguinalis*, *Eleusine indica*, *Sorghum halepense*, *Melilotus officinalis*. El período de crecimiento es este grupo al igual que en el anterior explica el grado de asociación.

Luego encontramos dos pequeños conglomerados uno compuesto por *Arachis hipogaea*, *Echinochloa colona*, *Chenopodium álbum* y otro formado por *Commelina erecta*, *Gamochaeta filaginea*, *Conyza bonariensis*, *Descurainia argentina*.

**IV.5. Figura 2. Análisis de conglomerados de las especies, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.**

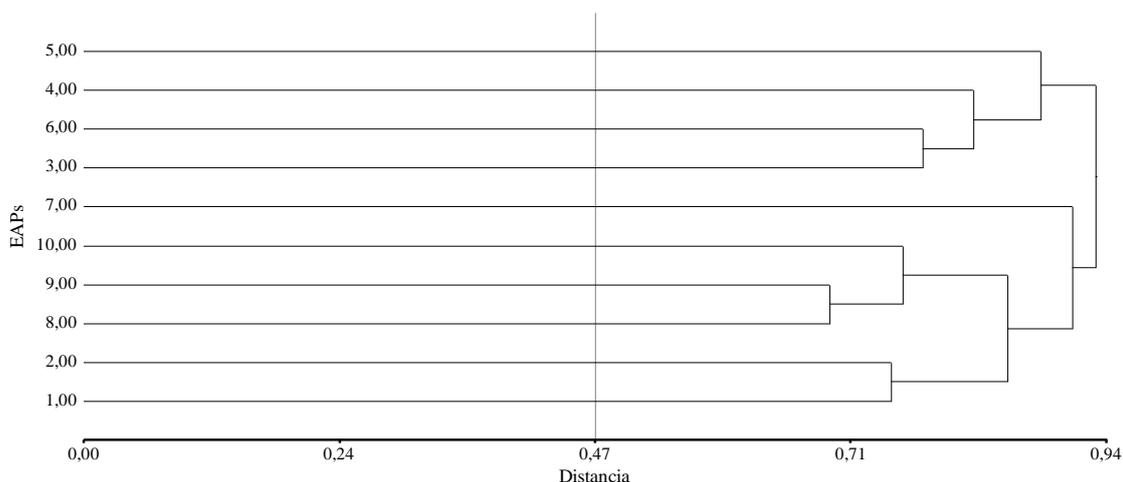


La **Figura 3** muestra que no existen relaciones entre las EAPs relevadas, tomado como referencia la línea de corte al 50% de la distancia calculada. Esto nos daría a entender no existe una relación estrecha entre los censos y las EAPs, de aquí que sería necesario realizar monitoreos de malezas específicos para cada EAPs, para luego sí tomar la decisión de una medida de control específica.

Si desea encontrar algún tipo de similitud, las EAPs III y VI, VIII y IX y I y II presentan la mayor asociación con respecto al resto.

Las EAPs V y VII por estar unida más a la derecha que el resto, son las que más se separan del resto, siendo por ende las de menor similitud.

#### IV.6. Figura 3. Análisis de conglomerados para las EAPs, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.



### V. DISCUSIÓN

En nuestro trabajo para la zona de Charras, censamos un total de 33 especies mientras que Codina (2011), para la zona de Venado Tuerto registró 38 especies y Testore (2011, tesis de grado, comunicación personal), para la zona de Mattaldi censó un total de 20 especies en lotes sembrados con soja. Si se suman todas las especies se llega a un número de 53 malezas diferentes.

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

Según el Valverde y Gressel, (2006), 21 especies de malezas han incrementado su grado de infestación en soja transgénica resistente a Glifosato, de las cuales seis fueron censadas para la zona de Charras: *Anoda cristata*, *Commelina erecta*, *Conyza bonariensis*, *Eleusine indica*, *Ipomoea rubiflora* y *Viola arvensis*.

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 mencionados para 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. 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).

Una alternativa, propuesta por AAPRESID para reducir el número de malezas puede ser la realización de un cultivo de cobertura, que crecería durante la primera mitad de este largo período de barbecho, consumiendo agua y nutrientes que igualmente no serían aprovechados por el cultivo posterior de soja. La idea es que la recarga del perfil y la mineralización en términos importantes se daría al inicio de la primavera; en consecuencia, un cultivo de cobertura secado a tiempo no debería interferir en la producción del cultivo de soja posterior. La ventaja de esta herramienta es que controlamos malezas por competencia e intensificamos la producción: aportando cobertura de rastrojos, reteniendo nutrientes, mejorando las condiciones físicas por aporte de raíces y generando materia orgánica en el mediano plazo para el sistema de producción. (AAPRESID, 2004).

De las seis especies relevadas que muestran tolerancia al glifosato, *Anoda cristata*, *Eleusine indica*, *Viola arvensis* son anuales facilitando su manejo para la disminución de individuos de estos biotipos, en tanto que las tres restantes son perennes, debiendo tener en cuenta los mecanismos de supervivencia de las mismas para realizar el control en el momento oportuno. A manera de ejemplo, en el caso de *Commelina erecta*, Ustarroz y Rainero (2008) señalan que una aplicación de glifosato de 3lt/ha, formulado al 48%, con la maleza en plena floración y con 10 a 30 cm de altura, reducen el crecimiento de plantas provenientes de rizoma, aunque no lograron eliminar la maleza.

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.

En cuanto al incremento de la riqueza de las malezas, respecto a la irrupción de la siembra directa y cultivos resistentes a herbicidas, no existe un acuerdo entre los investigadores, por ejemplo Scursoni y Satorre (2010) establecen que no hay evidencia de una disminución de la riqueza a nivel regional, en forma coincidente con (Puricelli y Tiesca, 2005), sin embargo, De la Fuente *et al.*, (2006), sostiene que la reducción de la riqueza de especies se debe a la adopción de la soja resistente a Glifosato y la incorporación de la siembra directa.

Si bien la falta de estudios para la zona de Charras no permite extraer conclusiones acerca si ha aumentado o disminuido la riqueza y diversidad de las malezas en los últimos años, podemos afirmar que el haber censado 33 especies de malezas, no es un valor bajo si se compara con otros estudios por ejemplo los realizados en Buenos Aires por (Scursoni y Satorre

(2010) registrando 40 especies, De la Fuente et al., (2006) con 24 especies para la misma zona y en Santa Fé 37 especies por (Puricelli y Tuesca, 2005).

El uso casi exclusivo y continuo de glifosato trae como consecuencia una presión de selección a favor de las malezas tolerantes al mismo (Vitta, 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.

Las gramíneas anuales son, en general, favorecidas por los sistemas conservacionistas en comparación con sistemas con alto disturbio del suelo y se han constituido en la última década en uno de los principales problemas para los productores pampeanos que adoptaron estos sistemas de labranza (Puricelli *et al.*, 2005). En forma coincidente en nuestro estudio se observó mayor densidad de gramíneas anuales en siembra directa, siendo la más abundante *Eleusine indica*.

Se considera necesario continuar este estudio mediante muestreos sistemáticos que permitan evaluar la variación en el tiempo de la frecuencia de las especies relevadas, la identificación correcta 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 lo que nos permitiría incrementar el conocimiento de las estrategias que dichas plantas utilizan para persistir en los lotes aún con la presión que ejerce el control químico (DelaFerrera *et al.* 2009).

## VI. CONCLUSIONES

En este trabajo se determinó cualitativamente y cuantitativamente la composición florística de la comunidad de malezas asociada al cultivo de soja, demostrándose que en el área de estudio, existe una importante riqueza de malezas por lo cual es importante realizar relevamientos periódicos y en el momento indicado en cada una de las explotaciones agropecuarias.

La alta abundancia de malezas relevadas puede deberse a la presencia de muchas especies en el banco de semillas y a la superposición que existió al momento del relevamiento entre la aparición de especies de crecimiento invernal y estival.

La menor cantidad de malezas encontradas en algunos lotes en particular se debe a que a la hora de realizar el relevamiento se hallaron muy pocas malezas invernales por buen control en el barbecho, sumado a ello la utilización de cultivo de Maíz RR en años anteriores.

La especie que se destacó por sus valores de abundancia-cobertura fue *Eleusine indica* dado que apareció en todos los campos relevados.

El momento del diagnóstico y la rápida toma de decisión para el control de las malezas es fundamental para el establecimiento exitoso del cultivo.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- AAPRESID, 2004. Jornada de Intercambio Técnico de Soja – AAPRESID.
- BOOTH, B. D. y C. J. SWANTON C. J. 2002 Assembly theory applied to weed communities. *Weed. Sci.* 50: 2-13.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1979 Fitosociología. Ed. Blume. 820 pp.
- 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 el cultivo de soja en la zona de Venado Tuerto, Provincia de Santa Fe. Tesis de grado. Fac. de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Argentina.
- 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 y Environment* 115: 229-236.
- DERKSEN, D. A., G. J. THOMAS, G. P. LAFOND, H. A. LOEPPKY, y C. J. SWANTON. 1995 Impact of post-emergence herbicides on weed community diversity within conservation-tillage system. *Weed. Res.* 35: 311-320.
- DÍAZ, S. y CABIDO. M. 2001 Vive la différence: plant functional diversity matters to ecosystems processes. *Trend Ecol. Evol.* 16 (11): 646-655.
- DI RIENZO J. A.; F. CASANOVES; M. G. BALZARINI; L. GONZALEZ; M. TABLADA y C. W. ROBLEDO. 2011. 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., Numata, M. (eds.), *Biology and Ecology of Weeds*. Dr. WI Junk Publisher, Hague, pp. 187-190.
- INTA. 1983 *Carta de suelos de la República Argentina*. Hoja 3363-20 Uacha, Provincia de Córdoba. Ministerio de Agricultura y ganadería.
- 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/](http://www.darwin.edu.ar/).

- LEÓN, R. J. C. y A. SUERO 1962 Las comunidades de malezas de los maizales y su valor indicador. *Rev. Argent. Agron.* 29: 23-28.
- 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.
- 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.
- POGGIO, S. L., E. H. SATORRE, y E. B. de la FUENTE 2004 Structure of weed communities occurring in pea and wheat crops in the Rolling Pampa (Argentina). *Agriculture, Ecosystems y Environment* 103: 225-235.
- 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
- PURICELLI, E. y D. TUESCA 2005 Effect of tillage system on the weed community wheat and fallows in sequences with glyphosate resistant crops. *Agriscientia XXII* (2). 69-78.
- 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.
- RODRIGUEZ, N. 2004. Malezas con grado de tolerancia a glifosato. Proyecto regional de agricultura sustentable. Bol. Nro. 1. EEA Manfredi. 12: 5-12.
- SCURSONI J.A. y E.H. SATORRE (2010). Glyphosate management strategies, weed diversity and soybean yield in Argentina. *Crop Protection* 29:957-962
- SHANNON, C. I., y W. WEAVER 1949 (reimpresión 1960). *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.
- SORIANO, A. 1971 Aspectos rítmicos o cíclicos del dinamismo de la comunidad vegetal. En: R. H. Mejía, J. A. Moquilevski, (eds.) *Recientes adelantos en Biología*. Buenos Aires, pp. 441-445.
- SORIANO, A. y M. R. AGUIAR 1998 Estructura y funcionamiento de los agroecosistemas. *Ciencia e Investigación* 50: 63-73.
- TESTORE, A. 2011. Relevamiento de malezas en el cultivo de soja en la zona de Mattaldi, Provincia de Córdoba. Tesis de grado. Fac. de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Argentina.

- TILMAN, D. y J. A. DOWNING, 1994 Biodiversity and stability in grasslands. *Nature* 367: 363-365.
- 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.
- 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.

## ANEXO

EAPs	CA del lote 1	CA del lote 2
I	Maní	Maíz
II	Maíz	Trigo
III	Soja	Maíz
IV	Maní	Maíz
V	Maní	Maíz
VI	Maíz	Maíz
VII	Maní	Maní
VIII	Maíz	Soja
IX	Soja	Soja
X	Soja	Maní

**Tabla VI.** Cultivos antecesores de cada uno de los lotes relevados.

### Ubicación de las EAPs censadas

La totalidad de los EAPs estudiados se encontraron dentro de un área de aproximadamente 60km<sup>2</sup> alrededor de la localidad de Charras.

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

<b>Establecimiento</b>	<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>
EAP I Lote 1	33° 2'14.69"S	64° 3'6.39"O
EAP I Lote 2	33° 2'21.45"S	64° 3'6.58"O
EAP II Lote 1	32°59'36.77"S	64° 3'5.94"O
EAP II Lote 2	32°58'57.33"S	64° 2'47.90"O
EAP III Lote 1	32°58'55.60"S	64° 2'24.64"O
EAP III Lote 2	32°59'0.85"S	64° 1'59.48"O
EAP IV Lote 1	32°59'13.67"S	64° 2'29.11"O
EAP IV Lote 2	32°59'17.20"S	64° 2'1.50"O
EAP V Lote 1	32°59'6.89"S	64° 1'34.29"O
EAP V Lote 2	32°58'57.30"S	64° 1'30.45"O
EAP VI Lote 1	33° 0'3.08"S	64° 1'46.57"O
EAP VI Lote 2	33° 0'3.84"S	64° 1'23.49"O
EAP VII Lote 1	33° 0'22.86"S	64° 1'29.72"O
EAP VII Lote 2	33° 0'22.98"S	64° 1'10.29"O
EAP VIII Lote 1	33° 0'23.03"S	64° 0'26.16"O
EAP VIII Lote 2	33° 0'32.43"S	64° 0'29.43"O
EAP IX Lote 1	32°57'45.62"S	64° 1'9.51"O
EAP IX Lote 2	32°57'58.67"S	64° 1'14.58"O
EAP X Lote 1	32°58'2.16"S	64° 0'48.96"O
EAP X Lote 2	32°58'12.15"S	64° 0'52.25"O

**Tabla VII.** Ubicación geográfica de cada EAP relevado.

