

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



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

**Relevamiento de malezas presentes en el cultivo de soja en la zona de  
Mattaldi, Dpto. General Roca (Córdoba-Argentina)**

Alumno: Testore, Adrián Alejandro  
DNI: 33265072

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

Río Cuarto - Córdoba  
Diciembre/2013

**FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA**

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN**

**Título del Trabajo Final: Relevamiento de malezas presentes en el cultivo de soja en la zona de Mattaldi, Dpto. General Roca (Córdoba-Argentina)**

**Autor:** Testore, Adrián Alejandro  
DNI: 33265072

**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**

La presente *tesis de grado* me permite alcanzar el título universitario de Ingeniero Agrónomo. Alcance que no solo he realizado a través del esfuerzo y sacrificio propio si no también con la colaboración, de manera directa o indirecta, de muchas personas.

Por ello debo agradecer, en primer lugar, a mi familia y amigos, que gracias a su apoyo incondicional hicieron posible este logro.

En segundo lugar quiero agradecer, especialmente, al director del trabajo Ing. Agr. MSc. César Omar Núñez, a la co-directora Ing. Agr. María Andrea Amuchástegui, por los innumerables aportes y recomendaciones en la elaboración de dicha tesis, y a los distintos tesisistas, que de forma desinteresada brindaron información de sus trabajos para poder realizar la discusión y comparación final.

En tercer lugar dirijo mis agradecimientos a la Universidad Nacional de Río Cuarto, y a la Facultad de Agronomía y Veterinaria que a lo largo de todos estos años contribuyeron a mi formación como profesional.

Para finalizar no puedo dejar de expresar mi incondicional agradecimiento a toda la sociedad que hace posible el funcionamiento de esta institución pública, de acceso libre y gratuito. Y de esta manera, obtener la formación académica, con el objetivo de retribuir los conocimientos adquiridos a la sociedad.

## **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 relevadas	8
	<b>IV.3.</b> Frecuencia relativa de las especies en las diferentes explotaciones agropecuarias (EAPs)	10
	<b>IV.4.</b> Riqueza, equidad, índice de diversidad de Shannon-Weaver para cada uno de los tratamientos en el total de las EAPs	12
	<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>	15
<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 relevadas	8
<b>Cuadro III.</b> Frecuencia relativa de las especies en las diferentes explotaciones agropecuarias (EAPs)	10
<b>Cuadro IV.</b> Riqueza, equidad, índice de diversidad de Shannon-Weaver para cada uno de los tratamientos en el total de las EAPs	12

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mapa del área de relevamiento	5
<b>Figura 2:</b> imagen extraída de EAP 3 lote 2	9
<b>Figura 3:</b> imágenes extraídas de EAP 6 lote 1(A) y EAP 9 lote 2 (B)	10
<b>Figura 4.</b> Análisis de conglomerados de las especies, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen	13
<b>Figura 5.</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 Mattaldi, Dpto. General Roca (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 Mattaldi, Departamento General Roca (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 20 especies distribuidas en 11 familias. Las familias mejor representadas fueron las Poáceas (35%), Amarantaceas (15%), y Asteráceas (10 %). Predominaron las Dicotiledóneas (11 especies) por sobre las Monocotiledóneas (9 especies). Las malezas anuales censadas fueron 15 especies (75%), y las perennes con sólo 5 especies (25%). Las de ciclo estival fueron las más frecuentes, con un total de 16 especies (80%) a diferencia de las invernales con 4 especies (20%). Las malezas nativas registraron 4 especies (20% del total) y las exóticas 16 especies (80% del total). Se concluye que la considerable riqueza de malezas encontrada en la zona de Mattaldi 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.

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

## **SUMMARY**

### **Survey of Weeds in the soybean crop in the area of Mattaldi, Dept. of General Roca (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 Mattaldi, Department of General Roca (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 20 species distributed in 11 families. The best represented families were Poaceae (35%), Amarantaceae(15%), and Asteraceae (10%). Dicotyledons predominated (11 species) over the Monocotyledons (9 species). The annual weeds were 15 species surveyed (75%), and perennials with only 5 species (25%). The summer cycles were the most frequent, with a total of 16 species (80%) in contrast to the winter with 4 species (20%). Weeds native recorded 4 species (20 % of total) and 16 exotic species (80 % of total). We conclude that considerable richness of weeds found in Mattaldi 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.

Keywords: weeds, diversity, richness, agroecosystem.

## I. INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

La variación estacional, ciclos agrícolas y cambios ambientales a largo plazo tales como erosión del suelo y cambio climático es la integración que da como resultado la composición florística de las comunidades de malezas (Ghersa y León, 1999). En respuesta a las prácticas de manejo del cultivo las comunidades de malezas están constantemente evolucionando (Holzner, 1982), de esta manera les permite adaptarse al ambiente regularmente disturbando a las poblaciones de malezas.

Los procesos de colonización natural de las comunidades vegetales son claramente influenciado por acciones llevadas a cabo cada ciclo productivo como prácticas agrícolas, pudiendo citar a labranzas, tipos de cultivos, métodos de control de malezas y fertilización, factores que modifican los patrones naturales de disturbio y disponibilidad de recursos (Soriano, 1971). Es así que las practicas agronómicas y los cambios secuenciales y regulares en el ambiente, inadvertidamente contribuyen a definir una trayectoria particular en el cambio de las especies de malezas y adaptación (Martínez-Ghersa *et al.*, 2000), siguiendo estados sucesionales, en el cual algunas especies son removidas mientras que otra son introducidas, siendo el resultado de restricciones bióticas y abióticas (Booth y Swanton, 2002).

Muchos autores reconocen la importancia de los factores ambientales y antropogénicos sobre la estructura y funcionalidad de las comunidades vegetales (León y Suero, 1962, Holzner, 1982). Poggio *et al.* (2004), afirma que la estructura de la comunidad de malezas del cultivo precedente podría verse afectado por el grado en el cual el cultivo disminuye la diversidad, abundancia y la cantidad de propágulos producidos por las malezas sobrevivientes durante el período de crecimiento. Siendo el resultado en una mayor población de malezas y probablemente en una mayor riqueza de las mismas en cultivos que dejen sitios abiertos y disponibilidad de recursos.

Por otro lado, de la Fuente *et al.* (2006) y 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. Sin embargo, la riqueza de especies continuará decreciendo si las prácticas culturales continúan la homogenización del ambiente a nivel de paisaje y además, se pueden perder las funciones cruciales para el sostenimien-

to de la vida silvestre, tales como los polinizadores o aves (Gerowitt *et al.*, 2003). La pérdida de riqueza de especies, además de producir una disminución de la variabilidad genética y de la productividad, podría además alterar el servicio que el ecosistema nos provee, modificando la capacidad buffer del ecosistema ante una perturbación (Tilman y Downing, 1994).

Las estrategias requeridas para el manejo de las malezas están influenciadas por la diversidad de las comunidades de las mismas, pudiendo ser indicadores de problemas potenciales de manejo, los cambios en la diversidad (Derksen *et al.*, 1995). Clements *et al.*, 1994, sostiene que la meta del manejo de las malezas debería estar orientado a disminuir la competencia de las mismas para con el cultivo reduciendo el impacto sobre el rendimiento de éste, a través de la supresión de mala hierba dominante, manteniendo una comunidad diversa y controlable. Para ello es necesario un monitoreo de los lotes al menos en los estadios tempranos del cultivo, ejemplo de ello se pueden encontrar en Razini (2011) que para la zona de Italó, registró 39 especies y Thür (2013), para la zona de Charras relevó un total de 33 especies en lotes sembrados con soja. Las malezas más comunes registradas entre ambas tesis 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. Es así que podemos encontrar 55 especies diferentes de malezas relevadas en los tres trabajos correspondientes.

De lo anterior se desprende que las herramientas para manejar los agroecosistemas de una manera más sustentable requiere de un conocimiento profundo de los cambios estructurales y funcionales de la comunidad de malezas (de la Fuente *et al.*, 2006). Este conocimiento contribuirá, por ejemplo, a generar modelos predictivos de los cambios que ocurrirán en la diversidad y la complejidad de las redes tróficas como producto de determinadas prácticas de manejo de los cultivos.

## **II. OBJETIVOS**

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

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

### **II. 2. ESPECÍFICOS:**

Realizar un listado florístico de las malezas.

Delimitar la composición de los grupos funcionales.

## **III. MATERIALES Y MÉTODO:**

El área de estudio fue en la zona de Mattaldí, Departamento Gral. Roca, provincia de Córdoba (Figura 1 y Anexo figura 1), la localidad se encuentra comprendida dentro de la región geomorfológica denominada Pampa Arenosa Cordobesa, la misma comprende un relieve ondulado que se hace más plano en algunos sectores (INTA, 2000).

El drenaje natural de esta región es moderado, siendo el único curso de agua el río Quinto, situándose al norte de la localidad.

Los materiales de los suelos dominantes son de origen loésicos, franco arenoso. La Serie Veintitrés, posee un suelo algo excesivamente drenado, desarrollado sobre materiales franco arenoso y vinculado a lomas arenosas ligeramente onduladas y onduladas con pendientes del 1 al 2%.

Se trata de un Haplustol éntico, de textura franca gruesa. El perfil típico presenta tres horizontes: A, horizonte superficial (capa arable) de 17cm de espesor; color pardo grisáceo oscuro, de textura franco arenosa y estructura en bloques débiles. Hacia abajo pasa gradualmente (horizonte de transición AC) al material originario que se encuentra a una profundidad de 45 cm, de textura franco arenosa. El calcáreo se encuentra generalmente muy profundo.

Estos suelos son aptos para la agricultura, aunque se encuentran limitados climáticamente y la débil estructura superficial hace que sean moderadamente susceptibles a la erosión eólica.

El régimen pluviométrico corresponde al tipo monzónico, siendo la época más lluviosa la estival y la de menores precipitaciones la invernal.

El agua total almacenada se mantiene en valores muy bajos y muy alejados de su capacidad máxima posible. El balance hidrológico correspondiente a la localidad es el siguiente: los meses de mayor déficit son diciembre (95 mm.) y enero (105 mm.) y en menor grado febrero (65 mm.) y noviembre (47 mm.). El período de recarga del suelo se extiende desde marzo hasta octubre, exceptuando agosto que es equilibrado.

Con respecto al régimen térmico el área pertenece a un clima templado con una amplitud térmica anual de 16° C. La fecha media de primera helada es el 15 de mayo, siendo la fecha media de última helada el 17 de septiembre.

El relevamiento de malezas se realizó en el mes de diciembre de 2010. En total se relevaron 10 establecimientos en lotes sembrados con soja. Para cada establecimiento se seleccionaron 2 lotes (Anexo figura 1). El número de muestreo que se tomó en cada lote fue de 10, es decir que en cada establecimiento se realizaron 20 relevamientos. La unidad de superficie de muestreo fue de 1(un) m<sup>2</sup>, identificando solo a las malezas que se encuentre dentro de ella. El relevamiento de las malezas se hizo cruzando el lote en forma de X (cinco muestreos en cada transecta). En cada muestra se midió para cada una de las especies de malezas la abundancia-cobertura, utilizando la escala de Braun-Blanquet (1979), la cual considera el porcentaje de cobertura acorde al siguiente intervalo de escala: 0-1, 1-5, 5-10, 10-25, 25-50, 50-75, 75-100%

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

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

**Diversidad específica (H')**: índice de Shannon y Weaver  $H' = - \sum_{i=1}^S pi \log_2 pi$

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

**Equidad (J') como  $J' = H' / H$  máxima, donde  $H_{máx} = \log_2 S$ .**

**Similitud:** coeficiente de Sorensen (Sorensen, 1948).

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

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 la obtención de información complementaria se entrevistó en algunos casos al productor y en otros al técnico asesor del establecimiento, relevando la información respecto a las siguientes variables agronómicas: número de ciclos de cultivos anuales, datos de fecha de siembra, sistema de labranzas, rendimientos, cultivos antecesores (Anexo, cuadro D).

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el programa estadístico Info-Stat, Versión 2011 (Di Rienzo *et al.*, 2011), al igual que para calcular la media de abundancia-cobertura y desvío estándar, a partir de los valores según la escala de Braun-Blanquet en cada estación de muestreo. 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 (Darwinion, 2011), disponible en: <http://www.darwin.edu.ar>

**Figura 1. Mapa del área de relevamiento:** localidad de Mattaldi, dpto. Gral. Roca, provincia de Córdoba.



#### IV. RESULTADOS

La comunidad vegetal del agroecosistema esta integrada por 20 especies de malezas, dos de ellas forman parte de los cultivos tradicionales de la región (*Arachis hypogaea* y *Zea mays*), distribuidas en 11 familias (**Cuadro I**). De las 20 especies, 4 son nativas y 16 exóticas. Las familias que más contribuyeron en la composición florística fueron *Poáceas* (35 %), *Amarantáceas* (15 %), *Asteráceas* (10%), sumando en conjunto el 60% de las especies totales.

En cuanto a los morfotipos, 11 especies pertenecieron a las dicotiledóneas y 9 a las monocotiledóneas. Haciendo referencia al ciclo de vida 15 especies fueron anuales y otras 5 perennes. Las especies dicotiledóneas en su totalidad eran anuales, 4 fueron invernales en tanto que las 7 restantes eran estivales. Las 9 especies monocotiledóneas encontradas fueron estivales. Si observamos únicamente el ciclo de crecimiento de las 20 especies, 4 de ellas son invernales, y las otras 16 estivales.

**Cuadro I. Lista de las especies relevadas. 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
Yuyo colorado	<i>Amaranthus quitensis</i>	AMARANTACEAE	0	1	1	0	0	1	0	1
Maní	<i>Arachis hypogaea</i>	FABACEAE	0	1	1	0	0	1	0	1
Roseta	<i>Cenchrus pauciflorus</i>	POACEAE	1	0	1	0	0	1	0	1
Quinoa	<i>Chenopodium album</i>	AMARANTACEAE	0	1	1	0	0	1	0	1
Flor de santa lucía	<i>Commelina erecta</i>	COMELINACEAE	1	0	0	1	0	1	0	1
Rama negra	<i>Conyza bonariensis</i>	ASTERACEAE	0	1	1	0	1	0	0	1
Gramón	<i>Cynodon dactylon</i>	POACEAE	1	0	0	1	0	1	1	0
Cebollín	<i>Cyperus rotundus</i>	CYPERACEAE	1	0	0	1	0	1	0	1
Pasto cuaresma	<i>Digitaria sanguinalis</i>	POACEAE	1	0	1	0	0	1	1	0
Eleusine	<i>Eleusine indica</i>	POACEAE	1	0	1	0	0	1	0	1

Lecheron	<i>Euphorbia heterophylla</i>	EUPHORBIA-CEAE	0	1	1	0	0	1	1	0
Ortiga mansa	<i>Lamiun amplexicaule</i>	LAMIACEAE	0	1	1	0	1	0	0	1
Mollugo	<i>Mollugo verticillata</i>	MOLLUGINACEAE	0	1	1	0	0	1	0	1
Cien nudos	<i>Polygonum aviculare</i>	POLYGONACEAE	0	1	1	0	1	0	0	1
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>	PORTULACACEAE	0	1	1	0	0	1	0	1
Cardo ruso	<i>Salsola kali</i>	AMARANTACEAE	0	1	1	0	0	1	0	1
Cerraja brava	<i>Sonchus asper</i>	ASTERACEAE	0	1	1	0	1	0	0	1
Sorgo de Alepo	<i>Sorghum halepensis</i>	POACEAE	1	0	0	1	0	1	0	1
Pasto puna	<i>Stipa brachychaeta</i>	POACEAE	1	0	0	1	0	1	1	0
Maíz	<i>Zea mays</i>	POACEAE	1	0	1	0	0	1	0	1
TOTAL			<b>9</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
				<b>1</b>	<b>5</b>			<b>6</b>		<b>6</b>

De manera aislada pudimos encontrar en los distintos establecimientos malezas tales como *Cirsium vulgare*, *Gamochaeta filaginea*, *Ipomoea rubiflora*, *Anoda cristata*, *Ammi majus*, ausentándose en la lista de especies relevadas ya que no se hallaron en los muestreos realizados, pudiendo deberse a que su abundancia eran muy baja.

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: *Digitaria sanguinalis* (35%), *Zea mays* (23%) *Cyperus rotundus* (17,5%), *Eleusine indica* (15,5%), *Sorghum halepensis* (11%), *Cynodon dactylon* (10,5%). Las especies mencionadas son de ciclo primavero-estival, del morfotipo gramineas, pudiendo deberse a que la mayoría de los lotes provenían de Maíz, esto hace que se dificulte su control perjudicando al cultivo presedente.

Respecto a los valores de abundancia-cobertura promedio, en general fueron bajos, no sobrepasando el valor de uno en la escala de trabajo, a excepción de *Digitaria sanguinalis* con un rango de  $0.83 \pm 1.31$ , las especies siguieron un orden similar a los valores de frecuencia, seguido por *Zea mays* (0,47), *Cyperus rotundus* (0,33), *Eleusine indica* (0,27), *Sorghum halepensis* (0,27), *Cynodon dactylon* (0,22), presentando altos valores de desvío

estándar indicando que de estar presentes, lo hicieron de manera alternada con valores altos y muy bajos en lo que respecta a índice de abundancia-cobertura.

**Cuadro II. Media abundancia-cobertura y su correspondiente desvío estándar (D.E), y frecuencia promedio (F.P) de las especies relevadas (incluye todas las EAPs).**

<b>Especies</b>	<b>Media D.E.</b>	<b>F.P</b>
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0.83±1.31	35
<i>Zea mays</i>	0.47±0.93	23
<i>Cyperus rotundus</i>	0.33±0.79	17.5
<i>Eleusine indica</i>	0.27±0.71	14
<i>Sorghum halepensis</i>	0.27±0.85	11
<i>Cynodon dactylon</i>	0.22±0.69	10.5
<i>Arachis hypogaea</i>	0.15±0.51	9
<i>Amaranthus quitensis</i>	0.14±0.53	7.5
<i>Euphorbia heterophilla</i>	0.13±0.50	7
<i>Cenchrus pauciflorus</i>	0.12±0.44	7
<i>Chenopodium album</i>	0.09±0.45	4.5
<i>Portulaca oleracea</i>	0.08±0.39	4
<i>Conyza bonariensis</i>	0.06±0.32	3
<i>Salsola kali</i>	0.04±0.30	2
<i>Stypa brachichaeta</i>	0.04±0.25	2
<i>Mollugo verticillata</i>	0.03±0.22	2
<i>Commelina erecta</i>	0.03±0.24	1.5
<i>Lamium amplexicaule</i>	0.02±0.16	1
<i>Polygonum aviculare</i>	0.02±0.22	1
<i>Sonchus asper</i>	0.01±0.14	0.5

En el **Cuadro III** podemos destacar que hay especies con frecuencia relativa alta, podemos suponer que se encuentran distribuidas en toda la zona. En las EAPs las decisiones de manejo de cada lote se toma como eventos individuales, que deben ser entendidos y manejados como tales, debido a que en algunos casos venían de un cultivo antecesor diferente o bien, la forma y el momento de control de malezas en el barbecho fueron distintas. Es por ello que es necesario tener en cuenta los valores de frecuencia relativa de las malezas en torno a la EAPs.

Entre las especies más destacadas se observó que *Digitaria sanguinalis* en la mayoría de las EAPs registró un porcentaje superior al 15%, salvo en la explotación 2 y 7, en la

que el valor fue de 5 y 0 % respectivamente, no encontrándose la especie en esta última, hasta llegar a un valor de 100% en la EAP 3 (Figura 2), es decir que se ha registrado su presencia en los 20 relevamientos correspondiente a la explotación, la cual presenta una política de control diferenciada con el resto de los productores, realizando un barbecho químico con Glifosato temprano en octubre y luego una aplicación en estado V6-V8 del cultivo, lo que hace que encontremos una alta presencia de malezas.

**Figura 2:** imagen extraída de EAP 3 lote 2.



*Zea mays* es una de las especies que se cultiva en la zona. El alto porcentaje de semilla en banco de suelo debido a adversidades bióticas y abióticas, perdidas en cosecha, cultivares RR (Resistente a Glifosato), hicieron que presentara altos valores de frecuencia relativa en las EAPs, oscilando entre de 20-60 % (Figura 3). A esta especie se la considera maleza para el cultivo de soja, ya que tras entrevistas con cada uno de los productores, la consideran como “maleza problema”, siendo indeseada su presencia en el lote. En la EAP 6 el productor nos comentó el alto vuelco del cultivo de maíz en estado reproductivo por adversidades climáticas, ocasionando daños irreparables, sumando una importante cantidad de semillas al suelo. Como así también el asesor técnico de la EAP 9, nos informó que en uno de los lotes presentó *Diatraea Saccharalis*, produciendo importantes daños en el cultivo y posterior vuelco de gran parte del mismo en estados avanzados nutriendo de granos el suelo, el cual se realizó barbecho de boca con bovinos, provocando que la simiente llegue al banco de semilla después de su ingesta.

**Figura 3:** imágenes extraídas de EAP 6 lote 1(A) y EAP 9 lote 2 (B).



A diferencia de la anterior *Cyperus rotundus*, es una especie que se encuentra en mayor cantidad de EAPs pero con considerable frecuencia relativa (15%-35%), siendo ausente en las tres primeras explotaciones. Esto lo podríamos observar en una tabla de abundancia.

Lo mismo ocurre con *Eleusine indica*, presentando un mayor rango de valor absoluto entre las explotaciones, (5%-35%) lo que hace que disminuya la frecuencia promedio de las EAPs, ausentándose en la explotación 3, 4 y 7.

En otro escalón tenemos especies como *Sorghum halepensis*, *Cynodon dactylon*, *Arachis hypogaea* y *Amaranthus quitensis*, con este orden decreciente en la columna de F.P., se presentaron de manera similar en cuanto a cantidad de EAPs, destacándose *Sorghum halepensis*, con una frecuencia relativa 10%-55%.

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

Especies	EAP 1	EAP 2	EAP 3	EAP 4	EAP 5	EAP 6	EAP 7	EAP 8	EAP 9	EAP 10	Frecuencia Promedio EAPs.
Frecuencia relativa (%)											
<i>Digitaria sanguinalis</i>	25	5	10	30	65	15	0	20	50	40	35
<i>Zea mays</i>	0	40	0	20	0	60	0	25	60	25	23
<i>Cyperus rotundus</i>	0	0	0	35	30	20	15	25	15	35	17,5
<i>Eleusine indi-</i>	25	20	0	0	35	5	0	15	10	30	14

ca											
<i>Sorghum halepensis</i>	0	55	0	0	0	25	0	0	20	10	11
<i>Cynodon dactylon</i>	0	0	15	20	40	0	30	0	0	0	10,5
<i>Arachis hypogaea</i>	35	0	0	0	0	0	0	30	0	25	9
<i>Amaranthus quitensis</i>	20	0	20	0	10	0	0	20	5	0	7,5
<i>Cenchrus pauciflorus</i>	0	0	0	25	15	0	0	30	0	0	7
<i>Euphorbia heterophylla</i>	0	0	0	0	30	0	25	0	5	10	7
<i>Portulaca oleracea</i>	0	0	0	0	40	0	0	0	0	5	4,5
<i>Chenopodium álbum</i>	0	0	25	0	0	0	0	10	0	5	4
<i>Conyza bonariensis</i>	5	0	0	0	5	5	0	0	15	0	3
<i>Salsola kali</i>	0	0	5	0	0	5	5	0	5	0	2
<i>Mollugo verticillata</i>	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	2
<i>Stypa brachichaeta</i>	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	2
<i>Commelina erecta</i>	0	0	0	0	0	0	10	0	0	5	1,5
<i>Lamium amplexicaule</i>	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Polygonum aviculare</i>	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	1
<i>Sonchus asper</i>	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0,5

El **Cuadro 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 se obtuvo un valor de 20 especies, considerando todas las explotaciones, este valor es considerable para la zona si tenemos en cuenta que el relevamiento se ha realizado previo al control de barbecho en la mayoría de las EAPs, pudiendo quedar las especies que hayan escapado al control.

Referido a la Equidad (J) tenemos un valor de 0.82, esto indica que no existe una dominancia marcada de una o de un grupo de especies en particular, es decir que no hay una repetición de una especie determinada por sobre otras.

Cuando hablamos de Diversidad (SHW) el valor calculado fue de 2.46, siendo 2.99 el valor máximo que puede tomar dicho índice.

Analizando los mismos índices referidos a las diferentes EAPs, podemos ver que en las EAPs 5, 8, 9 y 10 se obtuvo el máximo valor tanto de riqueza (12, 8, 9 y 10 respectivamente) como de diversidad (2.21, 2.02, 1.71 y 2.12 correspondientemente), en las cuales encontramos mayor alternancia de cultivos antecesores (maíz, maní, soja y alfalfa) entre cada lote de las EAPs, pudiendo influir en estos resultados.

En cuanto a los valores de equitatividad el rango osciló entre 0.57 y 0,97. Son valores más cercanos a 1, esto resulta en mayor homogeneidad, exceptuando la EAP 3 con un valor de 0,57 en donde se observo un grado de repartición a favor de *digitalia sanguinalis*, maleza problema en el cultivo antecesor (Maíz), presentándose en los lotes con baja eficiencia de control de la misma. De todas formas, hay que 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, la labranza realizada, fertilización, es decir factores que modifican el ambiente.

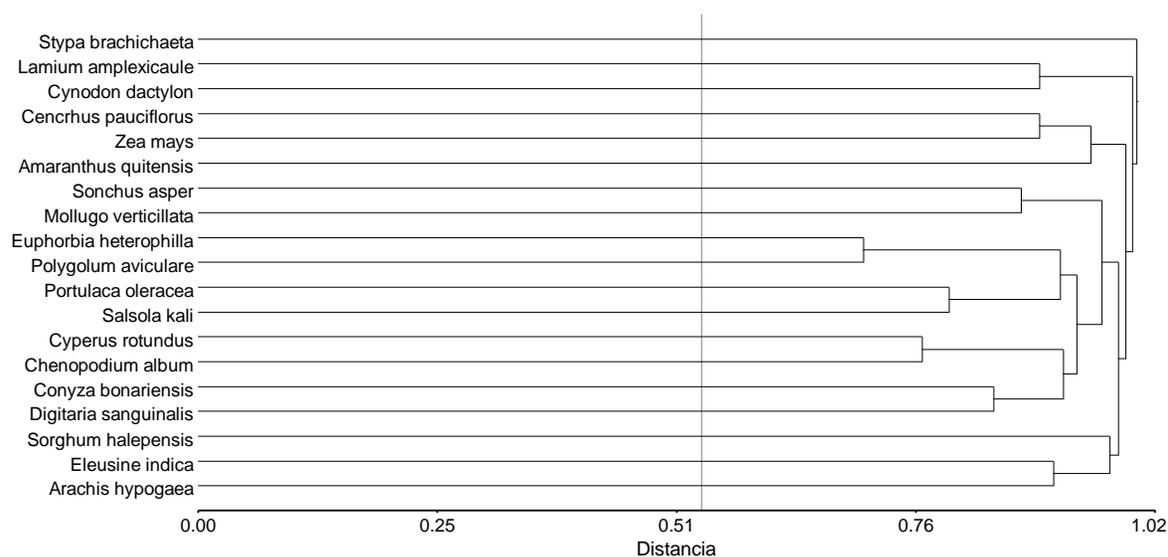
**Cuadro IV: Riqueza (S), equidad (J), índice de diversidad de Shannon-Weaver (H') para cada uno de los tratamientos en el total de las EAPs.**

EAPs	S	J	H'
EAPs 1	5b	0.88	1.42b
EAPs 2	4b	0.76	1.05b
EAPs 3	6ab	0.57	1.02b
EAPs 4	5b	0.95	1.53b
EAPs 5	12 <sup>a</sup>	0.89	2.21a
EAPs 6	7ab	0.77	1.5ab
EAPs 7	6b	0.89	1.59ab
EAPs 8	8 <sup>a</sup>	0.97	2.02a
EAPs 9	9 <sup>a</sup>	0.78	1.71ab
EAPs 10	10 <sup>a</sup>	0.92	2.12a
Total	20	0.82	2.46

En la **Figura 4** 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 en cuanto a la presencia/ausencia en una determinada comunidad. Cuando la distancia toma el valor cero (0) la similitud es máxima (100%). En este caso no tenemos especies ejemplares que se encuentren cerca de este valor.

Se corta el dendrograma a la mitad de la distancia del valor del coeficiente de similitud (0.513) y se trabaja solamente con el grupo que se ubica a la derecha del corte ya que no se encuentra especies a la izquierda de la misma. Esto nos indica que no hay asociación sólida en la presencia de especies. Levemente podemos agrupar a especies como *Polygolum aviculare-Euphorbia heterophilla*, *Portulaca oleracea-Salsola kali*, *Sonchus Asper-Mollugo verticillata*, las que se encuentran cerca de la mitad del dendrograma, las cuales se hallaron en lotes donde el cultivo antecesor era una latifoliada, lo que hace que se dificulte su control por pertenecer a la misma clase.

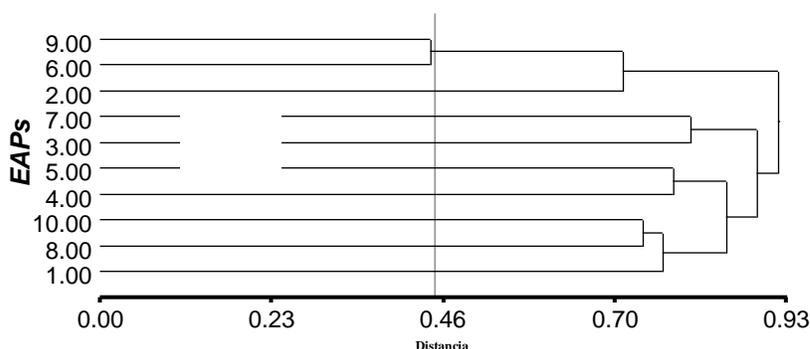
**Figura 4. Análisis de conglomerados para las especies, utilizando el coeficiente de distancia de Gower.**



La **Figura 5** muestra que no existe ningún tipo de relación entre las EAPs relevadas. 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 desea encontrar algún tipo de similitud, se destacan las EAPs 9, 6 y 2 proviniendo de cultivos de maíz con más de 12 años de siembra directa respetando rotaciones de cultivos de gramíneas con latifoliadas, ubicándose ambos al sur del área de relevamiento. Las EAPs 10, 8 y 1 presentan una similitud en el primer y segundo lote en cuanto al cultivo antecesor maíz y maní respectivamente, EAPs que venían trabajando con labranza de siembra directa, destruyendo la misma con la inclusión del cultivo de Maní al sistema agrícola, con el tipo de cosecha que presenta este cultivo. En cuanto a las EAPs 5 y 4 son establecimientos que presentan ganadería bovina produciendo infestación de malezas en los lotes ya se realizando barbechos de boca o pastoreo directo como en EAP 5. Por último podemos encontrar a las EAPs 7 y 3, ambos presentan un lote con cultivo antecesor a una gramínea y una latifoliada, siendo este grupo el que más se aleja de la transecta, el cual presenta un tipo de labranza de siembra directa con no más de 5 años consecutivos.

**Figura 5. Análisis de conglomerados para las EAPs, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.**



## V. DISCUSIÓN

La tecnología de proceso como la de insumo, tales como siembra directa, la utilización de cultivares transgénicos tolerantes a glifosato y el uso intensivo de este herbicida, producen modificación del agroecosistema, ocasionando cambios en la flora de malezas asociadas a cultivos (Dellaferrera, I. y Amsler, A., 2010)

La humedad y temperatura edáfica, la radiación incidente sobre el suelo y el grado de compactación del mismo son factores ambientales fundamentales para explicar los cambios en la flora de malezas en los distintos sistemas de labranza. Es así que la siembra directa, modifica factores ambientales antes indicados, influyendo en la composición florística de las malezas, asociado a esta tecnología se producen cambios en los herbicidas utilizados presentando diferente comportamiento (Puricelli & Tuesca, 2005).

En nuestro trabajo para la zona de Mattaldi, relevamos un total de 20 especies, mientras que Razzini (2011), para la zona de Italó registró 39 especies, presentando 16 en común, y Thur (2011), para la zona de Charras obtuvo un total de 33 especies, 15 en común, en lotes sembrados con soja.

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

Según el SENASA (2006), 21 especies de malezas han incrementado su grado de infestación en soja transgénica resistente a Glifosato, de las cuales tres fueron relevadas para la zona de Mattaldi: *Commelina erecta*, *Conyza bonariensis*, *Eleusine indica*. Cabe agregar que la de mayor importancia por abundancia-cobertura es *Eleusine indica*. De las tres especies encontradas, dos de ellas son anuales facilitando su manejo para la disminución de individuos de estos biotipos, en tanto que la restante es perenne, debiendo tener en cuenta los mecanismos de supervivencia de las mismas para realizar el control en el momento oportuno. Ustarroz y Rainero (2008) señalan que una aplicación de glifosato de 3lt/ha con la maleza en plena floración y con 10 a 30 cm de altura, reducen el crecimiento de plantas provenientes de rizoma, aunque no lograron eliminar la maleza, como por ejemplo se da con *Commelina erecta*, la cual se encuentra presente en nuestro trabajo. Para el

caso de *Conyza bonariensis*, Rainero (2008), sostiene que la eficacia del control de malezas a través del herbicidas glifosato va a depender del estado fenológico de la misma obteniendo distintos resultados importante estudiar el efecto del glifosato sobre plantas en distintos estados de desarrollo ya que el tamaño de la maleza puede reducir la eficacia del control químico.

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 esta situación se espera que incremente 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. La aplicación oportuna del glifosato es cuando la maleza se encuentra en estado juvenil, etapa del ciclo de vida de mayor susceptibilidad de la misma, utilizando bajas dosis del herbicida, momento en el cual el cultivo se encuentra implantado (Diego Ustarroz -Héctor P. Rainero, 2008). En el presente trabajo, previo a entrevista con productores y asesores técnicos de las EAPs, el herbicida en común es el Glifosato, incrementado no solo por la superficie de Soja RR (Resistente a Glifosato), sino que también por la inclusión en los últimos años de Maíz RR que posibilita también la utilización de este producto con el cultivo ya implantado.

Scursoni y Satorre (2010) y Puricelli y Tuesca (2005), establecen que no hay evidencia de un decrecimiento de la diversidad a nivel regional. Por otro lado De la Fuente *et al.* (2006), afirman 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 Mattaldi, no permite extraer conclusiones acerca del aumento o disminución de riqueza y diversidad de las malezas en los últimos años, podemos afirmar que al haber relevado 20 especies diferentes de malezas, es un valor considerable si se compara con otros estudios y si se tiene en cuenta al momento de realizar los muestreos, 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).

Cabe destacar que el lote el cual presenta mayor riqueza es EAP 5, el que tenía como antecesor una pradera de 5 años, pudiendo verse aumentada la infestación de malezas con varios ciclos de ingreso- egreso de bovinos.

Se considera que las gramíneas anuales son perjudicadas por los sistemas de alto disturbio del suelo en comparación con sistemas conservacionistas, utilizando este último los productores de la región pampeana, presentan esta clase de malezas con mayor frecuencia (Puricelli *et al.*, 2005). Así, en este estudio se observó mayor densidad de gramíneas anuales en siembra directa, siendo la más abundante *Digitaria sanguinalis*.

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

## VI. CONCLUSIONES

Este trabajo demuestra que en la zona de Mattaldi, existe una considerable diversidad de malezas, tres de ellas (*Commelina erecta*, *Conyza bonariensis*, *Eleusine indica*) presentan un incremento en el grado de infestación en soja transgénica resistente al Glifosato.

La menor riqueza y diversidad con respecto a trabajos realizados por colegas puede deberse a el contexto de las EAPs en el que se realizó el relevamiento, hallándose pocas malezas invernales, buen control en el barbecho.

Las especies preponderantes fueron las gramíneas, imponiéndose *Digitaria sanguinalis* por sus altos valores de abundancia-cobertura, por sobre las dicotiledóneas.

Lo primordial es realizar relevamientos de malezas periódicos y en cada una de las explotaciones agropecuarias, ya que se observaron diferencias significativas entre las comunidades de unas y otras en el análisis de conglomerados para las EAPs.

El momento del diagnóstico y la rápida toma de decisiones para el control de las malezas de invierno durante el barbecho, nos ahorrarán problemas a la hora de la implantación del cultivo de soja.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

BOOTH, B. D. y SWANTON C. J. 2002. Assembly theory applied to weed communities. **Weed. Sci.** 50: 2-13.

BRAUN-BLANQUET, J. 1979. **Fitosociología**. Ed. Blume. 840 pp.

CLEMENTS, D. R., WEISE S. F. y SWANTON C. J. 1994. Integrated weed management and weed species diversity. **Phytoprotection** 75: 1-18.

DARWINION, 2011. < <http://www.darwin.edu.ar>>, 5 de Febrero del año 2011.

DE LA FUENTE, E. B., SUÁREZ S .A. y GHERSA C. M. 2006. Soybean weed community composition and richness between 1995 and 2003 in the Rolling Pampas (Argentina). **Agriculture, Ecosystems y Environment** 115: 229-236.

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). **Revista FAVE Ciencias Agrarias** 8: 7-12.

DELLAFERRERA, I. y AMSLER, A. 2010. Relevamiento de malezas en cultivos de soja en sistemas de Siembra Directa con glifosato del Departamento San Justo (Provincia de Santa Fé). < <http://www.riia.unl.edu.ar/InformesPublicos/ResumenesJCE2010.pdf>> 18 de noviembre 2013.

DERKSEN, D. A., THOMAS G. J LAFOND, G. P, LOEPPKY H. A. y SWANTON C. J. 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., CASANOVES F., BALZARINI M. G., GONZALES L., TABLADA M., ROBLEDO C. W. Infostat versión 2011. Grupo Infostat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>.

GEROWITT, B., BERKE, E., HESPELT, S. K. y TUTE, C. 2003. Towards multi-functional agriculture-weeds as ecological goods? **Weed Res.** 43: 227-235.

GHERSA, C. M. y LEÓN, R. J. C. 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.

INFOSTAT, 2004. **Infostat, versión 2004**. Grupo Infostat, F. C. A. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

INTA. 2000. **Carta de suelos de la República Argentina**. Hoja 3563-13 Huinca Renancó. Agencia Córdoba Ambiente.

LEÓN, R. J. C. y SUERO A. 1962. Las comunidades de malezas de los maizales y su valor indicador. **Rev. Argent. Agron.** 29: 23-28.

MARTÍNEZ-GHERSA, M. A., GHERSA, C. M. y SATORRE, E. H. 2000. Coevolution of agriculture systems and their weed companions: implications for research. **Field Crops Res.** 67: 181-190.

POGGIO, S. L., SATORRE, E. H. y De la FUENTE, E. B. 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 TUESCA, D. 2005. Effect of tillage system on the weed community in wheat and fallows in sequences with glyphosate resistant crops. **Agriscientia XXII** (2): 69-78.

RAINERO, H. P. 2008. Problemática del manejo de malezas en sistemas productivos actuales. INTA. *Bol. de Divul. Técnica* N°3: 1-14.

RAZINI, M., 2011. Tesis: “Relevamiento de malezas presentes en el cultivo de soja en la zona de Italó, Dpto. General Roca (Córdoba-Argentina)”.

SCURSONI, J. A. y SATORRE, E. M. 2010. Glyphosate management strategies, weed diversity and soybean yield in Argentina. **Crop Protection**: 29 (2010) 957-962.

SHANNON, C. I., y WEAVER, W. 1949. **The mathematical theory of communication**. Illinois Books, Urbana. Pp 144.

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., Moquilevski, J. A. (eds.) **Recientes adelantos en Biología**. Buenos Aires, pp. 441-445.

THÜR, E., 2013. Tesis: “Relevamiento de malezas presentes en el cultivo de soja en la zona de Charras, Dpto. Juárez Celman (Córdoba-Argentina)”.

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

USTARROZ, D. y RAINERO, H.P., 2008.

[http://www.agroconsultasonline.com.ar/documento.html/Interferencia%20de%20Commelina%20erecta%20en%20el%20cultivo%20de%20soja%20\(Glycine%20max\)%20\(2008\).pdf?op=d&documento\\_id=3](http://www.agroconsultasonline.com.ar/documento.html/Interferencia%20de%20Commelina%20erecta%20en%20el%20cultivo%20de%20soja%20(Glycine%20max)%20(2008).pdf?op=d&documento_id=3), 15 de noviembre 2013.

VALVERDE, B. E. y GRESSEL, J. 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., TUESCA, D., PURICELLI, E., NISENSOHN, L., FACCINI, D. y FERRARI, G. 2000. Consideraciones acerca del manejo de malezas en cultivares de soja resistentes a glifosato. UNR. Editora. Rosario. 13 pp. 15pp.

ZULOAGA, F. O. y MORRONE, O. 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 MORRONE, O. 1999. Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina. II. *Dicotyledoneae*. **Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.** 74: 1-1269.

ZULOAGA, F. O., NICORA, E. G., RÚGOLO DE AGRASAR Z. E., MORRONE, O., PENSIERO, J. y CIALDELLA, A. M. 1994. Catálogo de la familia *Poaceae* en la República Argentina. **Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.** 47:1-178.

**ANEXO.**

EAPs	C.A del lote 1	C.A del lote 2
1	Maní	Maíz
2	Maíz	Maíz
3	Maíz	Soja
4	Maíz	Maíz
5	Alfalfa	Soja
6	Maíz	Maíz
7	Soja	Soja
8	Maíz	Maní
9	Maíz	Soja
10	Maíz	Maní

**Cuadro I.** Cultivos antecesores de cada uno de los lotes relevados. C.A: cultivo antecesor.

La totalidad de los EAPs estudiados se encontraron dentro de un área de aproximadamente 100 km<sup>2</sup> alrededor de la localidad de Mattaldi.

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

<b>Establecimiento</b>	<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>
EAP 1 Lote 1	34°31'23.04"S	64°17'23.04"O
EAP 1 Lote 2	34°30'06.07"S	64°17'25.80"O
EAP 2 Lote 1	34°33'16.47"S	64°15'32.65"O
EAP 2 Lote 2	34°33'50.62"S	64°13'20.42"O
EAP 3 Lote 1	34°23'50.59"S	64°14'13.27"O
EAP 3 Lote 2	34°24'56.86"S	64°15'25.09"O
EAP 4 Lote 1	34°25'53.12"S	64°16'37.07"O
EAP 4 Lote 2	34°24'17.21"S	64°17'26.76"O
EAP 5 Lote 1	34°25'45.23"S	64°07'25.15"O
EAP 5 Lote 2	34°24'52.86"S	64°08'09.16"O
EAP 6 Lote 1	34°28'56.90"S	64°13'19.02"O
EAP 6 Lote 2	34°30'15.72"S	64°13'56.10"O
EAP 7 Lote 1	34°30'25.97"S	64°09'17.14"O
EAP 7 Lote 2	34°31'57.93"S	64°10'23.39"O
EAP 8 Lote 1	34°41'05.27"S	64°10'57.79"O
EAP 8 Lote 2	34°41'30.26"S	64°09'39.31"O
EAP 9 Lote 1	34°36'00.82"S	64°08'18.73"O
EAP 9 Lote 2	34°37'22.00"S	64°07'55.05"O
EAP 10 Lote 1	34°20'33.04"S	64°10'31.23"O
EAP 10 Lote 2	34°19'40.30"S	64°10'47.56"O

**Cuadro II.** Ubicación de las EAPs censadas

**Figura 1.** Ubicación geográfica de cada EAP relevado.

