

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA



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

Modalidad: Proyecto

Relevamiento de las malezas presentes en el cultivo de soja (*Glycine max* (L.) Merrill en la zona de Mattaldi, Dpto. Gral. Roca (Córdoba-Argentina)

Alumno: Paul Alexis Renaudo

DNI: 35.583.002

Director: Ing. Agr. MSc. César Omar Núñez.

Codirectora: Ing. Agr. María Andrea Amuchástegui

Río Cuarto, Córdoba

Año 2016

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

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

Autor: Renaudo, Paul Alexis

DNI: 35583002

Director: Ing. Agr. MSc. Núñez, César Omar.

Co-Director: Ing. Agr. María Andrea Amuchástegui.

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

(Nombres)

Fecha de Presentación: ____/____/____.

Aprobado por Secretaría Académica: ____/____/____.

Secretario Académico

ÍNDICE

ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.....	1
II. OBJETIVOS.....	3
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
IV. RESULTADOS.....	6
V. DISCUSIÓN.....	13
VI. CONCLUSIÓN.....	14
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	15
VIII. ANEXOS.....	18

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro I. Lista de las especies relevadas.	7
Cuadro II. Abundancia-cobertura de las malezas relevadas.....	8
Cuadro III. Frecuencia relativa de las especies en las diferentes EAPs	9
Cuadro IV. Riqueza (S), Equidad (J), Índice de diversidad de Shannon-Weaver (H) para cada uno de los EAPs	11
Cuadro V. Coordenadas geográficas de los EAPs censados.....	11

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Análisis de conglomerados para las EAPs.....	11
Figura 2. Análisis de conglomerados para las especies.....	12
Figura 3. Ubicación geográfica de cada EAP relevado.....	18

RESUMEN

Relevamiento de las malezas presentes en el cultivo de soja (*Glycine max* (L.) Merrill en la zona de Mattaldi, Dpto. Gral. Roca (Córdoba-Argentina)

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. En el presente trabajo se determinó cualitativamente y cuantitativamente la composición florística de la comunidad de malezas presente en el cultivo de soja. El área de estudio en el que se realizó el relevamiento fue la localidad de Mattaldi, Córdoba, Argentina. Para caracterizar la comunidad de malezas en los diferentes establecimientos, se utilizaron los siguientes parámetros: índice de diversidad, riqueza, equidad y el coeficiente de similitud de Sorensen. Del relevamiento realizado se observó que la comunidad de malezas estuvo conformada por 25 especies, agrupadas en 16 familias. La familia que presenta mayor representación es Poaceae(28%), seguida por Asteraceae (12 %), Quenopodiaceae (8 %). En cuanto a los morfotipos, las dicotiledóneas predominaron (64%), por sobre las monocotiledóneas (36%), en cuanto al origen, predominaron las exóticas (68%), sobre las nativas (32%). En cuanto al ciclo de vida. Las especies anuales también superaron ampliamente a las especies perennes. Se concluye que las especies con mayor frecuencia promedio de aparición en los EAPs (explotaciones agropecuarias) relevados fueron *Zea mays* (22%), *Arachis hypogaea* (20%), *Bromus catharticus* (11%) y *Eleusine indica* (10%).

Palabras clave: malezas, barbecho, soja.

SUMMARY

Survey of weeds present in the soybean (*Glycine max* (L.) Merrill crop area Mattaldi , Dpto . Gral . Roca (Córdoba- Argentina)

The seasonal variation, agricultural cycles and long-term environmental changes such as soil erosion and climate change is the integration that results in the floristic composition of weed communities. In this paper quantitatively the floristic composition of the weed community present in the soybean crop fallow determined and qualitatively. The study area in which the survey was carried out was the town of Mattaldi, Córdoba, Argentina. Diversity index, richness, evenness and Sorensen similarity coefficient: To characterize the weed community in different establishments, the following parameters were used. The survey conducted found that the weed community consisted of 25 species, grouped in 16 families. The family has greater representation is Poaceae (28%), followed by Asteraceae (12%), Quenopodiaceae (8%). As morphotypes, dicots predominated (64%), above monocots (36%), as to the origin, exotic predominated (68%), on native (32%). As the life cycle. Annuals also far exceeded the perennial species. It is concluded that species with higher average frequency of occurrence in the EAPs were *Zea mays* surveyed (22%) *Arachis hypogaea* (20%), *Bromus catharticus* (11%) and *Eleusine indica* (10%).

Keywords: weed, fallow, soybean

I. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Aquellas plantas que interfieren con la actividad humana en las áreas cultivadas o no cultivadas son consideradas malezas. Estas compiten con los cultivos por los nutrientes del suelo, el agua y la luz; hospedan insectos y patógenos dañinos a las plantas de los cultivos y sus exudados de raíces y/o filtraciones de las hojas pueden ser tóxicos para las plantas cultivadas (Labrada y Parker, 1999).

De forma indirecta, dificultando la preparación de la cama de siembra, contaminando el producto cosechado y disminuyendo su calidad comercial, dificultando las labores de cosecha y aumentando el riesgo de plagas y enfermedades actuando como hospedantes de las mismas (Guglielmini, *et al.*, 2010).

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).

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). 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).

Como consecuencia de ello las malezas han constituido un problema y los son actualmente ya que erróneamente el empleo de herbicidas se limita a la aplicación rutinaria de un producto, sin considerar aspectos de la biología de las malezas ni su integración en programas de manejo que involucren otras técnicas de control. Así la importancia de las malezas parece responder a la consolidación de un modelo productivo basado en escasas rotaciones y en una alta dependencia de un número reducido de herbicidas.

Esto constituye lo que podríamos llamar el “círculo vicioso del mal manejo de malezas” que se traduce en incremento de los costos, tratamientos fallidos, pérdida de recursos del sistema, reducción de los rendimientos y finalmente más malezas “duras de matar” para las campañas futuras (Papa, 2008).

Otro de los aspectos a tener en cuenta es la introducción de la siembra directa donde genera cambios en la comunidad de malezas. La acumulación de residuos de cosecha produce variaciones del ambiente lumínico, térmico y disponibilidad de humedad, factores que son

responsables de la germinación y establecimiento de las malezas asociadas a este sistema (Pognante *et al.*, 2011)

Para lograr un apropiado manejo de malezas no solo se requiere conocer las diferentes técnicas y métodos pertinentes de ser aplicados en cada situación, sino que también deben considerarse aspectos como la dinámica de las poblaciones de malezas en los cultivos, la capacidad de persistencia de las especies malezas presentes, los recursos disponibles, el aspecto económico y hasta las normas de seguridad para las personas y el ambiente que deben seguirse para la aplicación de cualquier método de manejo o control; esta complejidad requiere conocimientos integrados para un adecuado manejo de malezas, es por lo que este aspecto se considera una ciencia agrícola y se convierte en un aspecto de relevante importancia en el desempeño profesional del Ingeniero Agrónomo (Anzalone, 2010).

En las últimas décadas el enfoque alternativo más utilizado para solucionar el problema de las malezas consistió en el uso de herbicidas, el cual trae aparejado un impacto ambiental de gran magnitud, por lo que las técnicas de control deberían tender a un manejo integral de las mismas, orientado a reducir el 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, De la Fuente *et al.*, 2006). El control químico de malezas actúa como una importante fuerza de selección interespecífica, mediante la modificación de la abundancia relativa, lo que provoca cambios en las relaciones de dominancia dentro de las comunidades de malezas (Vitta *et al.*, 2000).

Es así que 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 como sostiene el autor (Derksen *et al.*, 1995).

A pesar de la continua generación y sustitución de diversos herbicidas, no fue posible erradicar a las malezas sino que por el contrario se seleccionaron genotipos tolerantes y/o resistentes a algunos principios activos (Beckie y Tardif, 2012). El uso masivo de glifosato, utilizado en lotes de barbecho químico destinado a la siembra directa, ha determinado la aparición de malezas con distintos grados de tolerancia al herbicida (Vitta *et al.*, 2000; Rodríguez, 2004).

Erróneamente el empleo de herbicidas se limita a la aplicación rutinaria de un producto, sin considerar aspectos de la biología de las malezas ni su integración en programas de manejo que involucren otras técnicas de control.

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).

"La predicción de la distribución y abundancia de las probables infestaciones de malezas en cada una de las parcelas, puede ayudar a planificar y efectuar con oportunidad las medidas de control, de una manera eficiente, económica y acorde con la ecología y los intereses de la sociedad". El anterior enunciado queda enmarcado dentro de lo que se conoce como "manejo integral de la malezas", cuyo objetivo principal consiste en provocar desplazamientos de las especies difíciles de controlar, por otras menos problemáticas y/o reducir la densidad de las poblaciones de plantas nocivas a niveles que no causen daño (Shaw, 1982).

II. OBJETIVOS

II. 1. GENERAL.

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

II. 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Realizar el reconocimiento de las especies presentes.
- Realizar una clasificación jerárquica de las malezas en función de su agresividad y competitividad.
- Aprender una metodología de relevamiento de malezas.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio fue en la zona de Mattaldi, Departamento Gral. Roca, Provincia de Córdoba, 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. Para la caracterización climática y edáfica se consultó la carta de suelos de la República Argentina publicada por el INTA (2000).

Esta zona se caracteriza por ser agrícola-ganadera, con una marcada tendencia al aumento de la agricultura en los últimos 10 años ocasionando un desplazamiento de la actividad ganadera hacia zonas más marginales.

Clima: 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.

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

promedio del análisis del balance hídrico surge la existencia de un desequilibrio negativo entre la demanda de agua (ETP) y los aportes del suelo y la precipitación (300 mm de déficit anual aproximadamente) en el trimestre estival, a pesar de que concentran el grueso de las precipitaciones.

El agua total almacenada se mantiene en valores muy bajos y muy alejados de la capacidad máxima planteada.

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. No hay excesos de agua en el suelo durante todo el año.

Relieve: El área en estudio 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.

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 45cm., 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 relevamiento de malezas se realizó en lotes sembrados con soja durante el mes de diciembre de 2014. En total se relevaron 10 lotes pertenecientes a 5 establecimientos agropecuarios. Para cada establecimiento se seleccionaron 2 lotes. El número de muestras que se tomó en cada lote fueron 10, es decir que en cada establecimiento se realizaron 20 muestras y un total de 200 muestras. El sistema de labranza utilizado en los últimos años en los establecimientos, fue el de siembra directa. Los cultivos antecesores al cultivo de soja están detallados en el anexo II. El relevamiento de las malezas se llevó a cabo cruzando el lote en forma de W. En cada censo 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 lotes, se tuvo en cuenta los siguientes parámetros: índice de diversidad (Shannon y Weaver, 1949), riqueza, equidad y el coeficiente de similitud (Sorensen, 1948).

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

$$\sum_{i=1}^S PiLnPi$$

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

$Pi = ni/n$, y representa la proporción de la especie en la comunidad.

Ni = número de individuos de una especie.

N = número total de individuos de la comunidad.

Equidad (J') como $J' = H' / H \text{ máxima}$, donde $H \text{ Max} = Ln S$ y S = al número total de especies.

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

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

a = número de especies comunes en los establecimientos Li y Lj

b = número de especies exclusivas del establecimiento Li

c = número de especies exclusivas del establecimiento Lj

La estructura de la vegetación fue analizada en términos de especies y composición de grupos funcionales de acuerdo a Ghersa y León, (1999) y Booth y Swanton (2002). Cada una de las especies fue clasificada en grupos funcionales acorde al ciclo de vida: anuales, bianuales y perennes y al morfotipo: monocotiledóneas y dicotiledóneas.

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

Para la nomenclatura de las especies se 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 Darwiniano (2011). <http://www.darwin.edu.ar>

IV. RESULTADOS

La comunidad de malezas del agro ecosistema, estuvo integrada por 25 especies, distribuidas en 16 familias (cuadro 1). La familia que obtuvo mayor cantidad fue Poaceae (28%), seguida por Asteraceae (12%), Quenopodiaceae (8%), Euphorbiaceae (8 %), y las restantes familias con el 4 %. En cuanto a los morfotipos, las dicotiledóneas predominaron (64%), por sobre las monocotiledóneas (36%), con 16 y 9 especies respectivamente cada morfotipo. De las dicotiledóneas todas son anuales, y de las monocotiledóneas 4 especies perennes y las restantes anuales. Del total de las monocotiledóneas, 8 especies son estivales y solo 1 invernal, de las dicotiledóneas, 9 especies estivales y 7 especies invernales. Respecto al ciclo de vida, 21 especies del total fueron anuales (84%), y las otras 4 especies perenne (16%). En cuanto al ciclo de crecimiento, 17 especies del total, fueron estivales (68%) y 8 especies invernales (32%), y en cuanto al origen, 18 especies son exóticas (68%) y 7 especies nativas (32%).

Las especies con mayor frecuencia promedio de aparición fueron *Zea mays* (22%), *Arachis hypogaea* (20%), *Bromus catharticus* (11%), *Eleusine indica* (10%). De las especies señaladas, la única que presenta ciclo de crecimiento otoño-invierno es *Bromus catharticus* siendo las restantes de ciclo de crecimiento primavera-estival.

Con respecto a los valores de abundancia-cobertura promedio (cuadro 2), fueron bajos, no sobrepasando el valor de uno en la escala utilizada. En escala decreciente se encontró *Arachis hypogaea* (0,52), *Zea mays* (0,49), *Eleusine indica* (0,15), *Bromus catharticus* (0,11), *Digitaria sanguinalis* (0,1) y las especies restantes valores menores a 0,1.

El cuadro III muestra que la frecuencia relativa de las especies en las diferentes explotaciones agropecuarias (EAPs) es diferente. Si bien hay especies que están distribuidas en casi toda el área bajo estudio, sus frecuencias relativas varían entre explotaciones agropecuarias. Las especies que se encontraron en la mayor cantidad de EAPS son *Eleusine indica*, *Conyza bonariensis*, *Arachis hypogaea*, *Zea mays* y *Chenopodium album*, si bien las frecuencias relativas fueron bajas, la máxima fue 65 de *Zea mays*.

Cuadro I. Lista de las especies relevadas. Taxonomía: Nombre botánico. Ciclo de vida: Anual. Perenne. Ciclo de crecimiento: Estival, Invernal. Origen: Nativa, Exótica.

Especies	Familia	Anual	Perenne	Estival	Invernal	Nativa	Exótica
<i>Amaranthus quitensis</i>	Amaranthaceae	1		1			1
<i>Arachis hypogaea</i>	Fabaceae	1		1			1
<i>Bromus catharticus</i>	Poaceae	1			1	1	
<i>Cenchrus pauciflorus</i>	Poaceae	1		1		1	
<i>Chenopodium album</i>	Quenopodiaceae	1		1			1
<i>Cirsium vulgare</i>	Asteraceae	1			1		1
<i>Commelina erecta</i>	Commelinaceae		1	1		1	
<i>Conyza bonariensis</i>	Asteraceae	1			1	1	
<i>Cucurbita andreana</i>	Cucurbitaceae	1		1		1	
<i>Cynodon dactylon</i>	Poaceae		1	1			1
<i>Cyperus rotundus</i>	Cyperaceae		1	1		1	
<i>Descurainia argentina</i>	Brassicaceae	1			1	1	
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Poaceae	1		1			1
<i>Eleusine indica</i>	Poaceae	1		1			1
<i>Euphorbia hirta</i>	Euphorbiaceae	1		1			1
<i>Euphorbia heterophylla</i>	Euphorbiaceae	1		1			1
<i>Lamium amplexicaule</i>	Lamiaceae	1			1		1
<i>Lycopsis</i>	Boraginaceae	1			1		1

<i>arvensis</i>							
<i>Mollugo verticillata</i>	Molluginaceae	1		1			1
<i>Polygonum aviculare</i>	Polygonaceae	1			1		1
<i>Portulaca oleracea</i>	Portulacaceae	1		1			1
<i>Salsola kali</i>	Quenopodiaceae	1		1			1
<i>Sonchus asper</i>	Asteraceae	1			1		1
<i>Sorghum halepense</i>	Poaceae		1	1			1
<i>Zea mays</i>	Poaceae	1		1			1
Total		21	4	17	8	7	18

En el Cuadro II se puede ver que en general los mayores valores porcentuales de frecuencia son coincidentes con los mayores valores 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).

Especies	Abundancia-cobertura Media-Desvío estándar	Frecuencia relativa (%)
<i>Zea mays</i>	0,49±1,02	22
<i>Arachis hypogaea</i>	0,52±1,11	20
<i>Bromus cathaticus</i>	0,11±1	11
<i>Eleusine indica</i>	0,15±0,48	10
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0,1±0,39	7
<i>Chenopodium album</i>	0,06±0,24	6
<i>Cynodon dactylon</i>	0,09±0,38	6
<i>Conyza bonariensis</i>	0,07±0,33	5
<i>Amaranthus quitensis</i>	0,03±0,17	3

<i>Cenchrus pauciflorus</i>	0,03±0,22	2
<i>Commelina erecta</i>	0,02±0,14	2
<i>Cyperus rotundus</i>	0,03±0,22	2
<i>Salsola kali</i>	0,02±0,14	2
<i>Cirsium vulgare</i>	0,01±0,1	1
<i>Cucurbita andreana</i>	0,01±0,1	1
<i>Descurainia argentina</i>	0,01±0,1	1
<i>Euphorbia hirta</i>	0,01±0,1	1
<i>Euphorbia heterophylla</i>	0,01±0,1	1
<i>Lamium amplexicaule</i>	0,01±0,1	1
<i>Lycopsis arvensis</i>	0,01±0,1	1
<i>Mollugo verticillata</i>	0,01±0,1	1
<i>Polygonum aviculare</i>	0,01±0,1	1
<i>Portulaca oleracea</i>	0,01±0,1	1
<i>Sonchus asper</i>	0,01±0,1	1
<i>Sorghum halepense</i>	0,02±0,2	1

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

Especies	EAPs1	EAPs2	EAPs3	EAPs4	EAPs5
<i>Amaranthus quitensis</i>			10		5
<i>Arachis hypogaea</i>	50		30		20
<i>Bromus catharticus</i>			5		50
<i>Cenchrus pauciflorus</i>				5	5
<i>Chenopodium album</i>			15	5	10
<i>Cirsium vulgare</i>				5	
<i>Commelina erecta</i>			5	5	
<i>Conyza bonariensis</i>	5	5	10		5
<i>Cucurbita andreana</i>	5				
<i>Cynodon dactylon</i>			5	10	15
<i>Cyperus rotundus</i>		5	5		
<i>Descurainia argentina</i>					5
<i>Digitaria sanguinalis</i>		15		20	

<i>Eleusine indica</i>	15	20		5	10
<i>Euphorbia heterophylla</i>			5		
<i>Euphorbia hirta</i>			5		
<i>Lamium amplexicaule</i>			5		
<i>Lycopsis arvensis</i>				5	
<i>Mollugo verticillata</i>				5	
<i>Polygonum aviculare</i>				5	
<i>Portulaca oleracea</i>				5	
<i>Salsola kali</i>		5	5		
<i>Sonchus asper</i>			5		
<i>Sorghum halepense</i>	5	5			
<i>Zea mays</i>	25	65		20	

El cuadro N° 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.

Referido a la riqueza (S) total, se obtuvo un valor de 25 especies, considerando todos los EAPs. Se encontró una diferencia significativa entre los EAPs 3 y 4 con respecto al EAPs 1. Los valores máximos de riqueza obtenidos fueron de 13 y 12 para los EAPs 3 y 4, y el valor mínimo fue 5 para la EAPs 1.

Con respecto a la equidad (J), se obtuvo un valor promedio de los diferentes EAPs de 0,71, esto nos dice que no existe una predominancia de una o de un grupo de especies en particular. Los valores de equidad (J), en los EAPs oscilaron entre 0.57 y 0.84. Valores cercanos a 1.00 indican una mayor homogeneidad.

Con respecto a la Diversidad (H') se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los establecimientos 3 y 4 con respecto al establecimiento 1. Este ultimo tuvo la menor riqueza y el índice más bajo de diversidad.

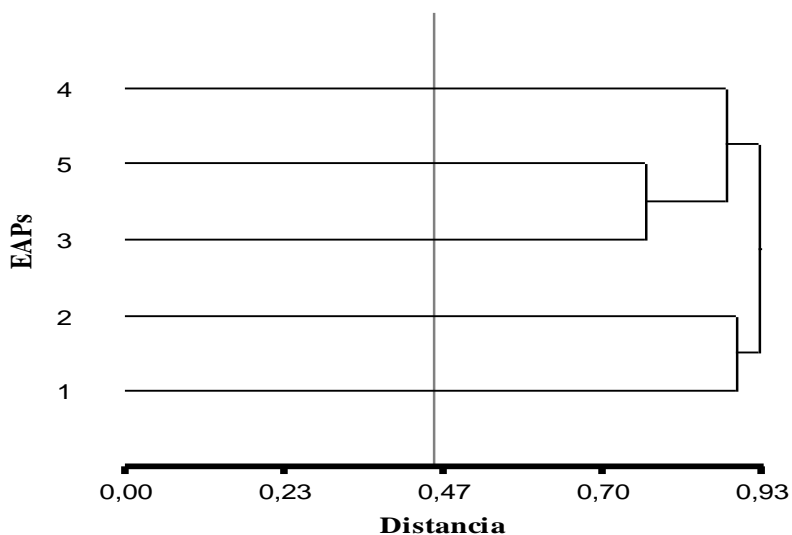
Cuadro IV. Riqueza (S), Equidad (J), Índice de diversidad de Shannon-Weaver (H) para cada uno de los EAPs.

EAPs	S	J	H'
1	5 ^a	0,67	1,08 ^a
2	7ab	0,57	1,1ab
3	13b	0,79	2,02b
4	12b	0,84	2,09b
5	9ab	0,79	1,73ab
Total	25	0,71	2,28

Letras diferentes en la misma columna implican diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$)

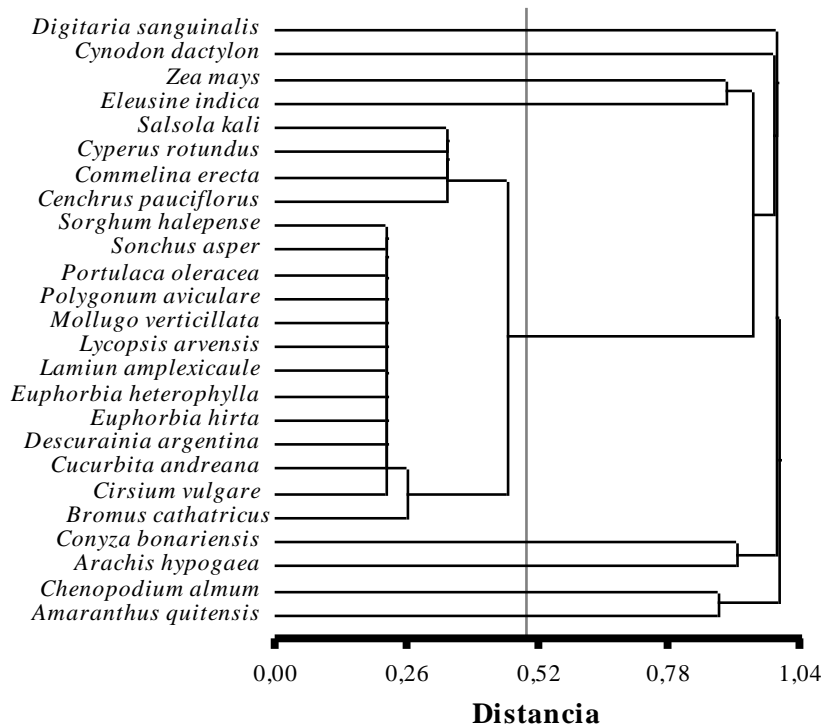
La figura 1 muestra que no existe ningún tipo de relación entre las EAPs relevadas, esto se debe a que la asociación entre las mismas esta sobre la línea de corte, debido a las especies presentes en cada una de ellas y a la cobertura que éstas presentaron. Por tal razón, se debería realizar en cada EAPs, monitoreo de malezas para luego tomar decisiones y realizar controles específicos para cada caso en particular.

Figura 1. Análisis de conglomerados para las EAPs, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.



Para este estudio en particular se observan asociaciones entre los siguientes grupos de especies de la comunidad de malezas observadas, *Sorghum halepense*, *Sonchus asper*, *Portulaca oleracea*, *Polygonum aviculare*, *Mollugo verticillata*, *Lycopsis arvensis*, *Lamium amplexicaule*, *Euphorbia heterophylla*, *Euphorbia hirta*, *Descurainia argentina*, *Cucurbita andreana*, *Cirsium vulgare*; *Salsola kali*, *Cyperus rotundus*, *Commelina erecta*, *Cenchrus pauciflorus*; *Cucurbita andreana*, *Bromus catharticus*, debido a que están por debajo del valor de corte y nos señala que es alta la probabilidad de encontrarlas juntas. En el caso de las malezas unidas luego del valor de corte, no presentan dependencia una de otra, es decir es independiente la aparición de una u otra.

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



V. DISCUSIÓN

En el presente trabajo realizado en la zona de Mattaldi, Córdoba, se censaron un total de 25 especies de malezas, es un valor a considerar, ya que se pone en cuestionamiento el tipo de manejo que se está realizando, y la posible merma del rendimiento que se puede llegar a tener en los cultivos próximos a implantar.

El valor de riqueza obtenido de 25, comparado con otros como Testore (2010) en cultivo de soja en la zona Mattaldi contabilizó 20 especies, Bocco (2014) en la zona de Coronel Moldes (Cba) en barbechos de cultivos estivales relevó 31 especies, y Galeazzi (2015) para la zona de Colonia Las Ensenadas (Córdoba) en cultivo de soja censó 12 especies.

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, se puede decir que al haber relevado 25 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. Junto con Galeazzi (2015), la familia que más aportó a la comunidad de malezas fue Poaceae, superando el 20%. Las especies que más aparecieron fueron *Eleusine indica*, *Zea mays*, *Conyza bonariensis*, *Arachis hipogaea* y *Chenopodium album*. En los estudios anteriores fueron *Eleusine indica*, *Zea mays*, *Conyza bonariensis*, *Digitaria sanguinalis*. A pesar de que varían las condiciones climáticas y edáficas estas especies demuestran tener una amplitud ecológica importante respecto a su capacidad de adaptación.

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 y Amsler, 2010)

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. (Ustarroz y Rainero, 2008). Las gramíneas anuales son, en general, favorecidas por los sistemas conservacionistas en comparación a sistemas con alto disturbio del suelo y se constituyeron, en uno de los principales problemas para los productores pampeanos que adoptaron estos sistemas de labranza (Puricelli y Tuesca, 1991). La predicción de la distribución y abundancia de las probables infestaciones de malezas en cada una de los lotes, puede ayudar a planificar y efectuar con oportunidad las medidas de control, de una manera eficiente, económica y acorde con la ecología y los intereses de la sociedad (Urzúa Soria, 2002). La implementación del control de malezas requiere del

conocimiento previo de aspectos particulares de estas especies y de las interacciones con el cultivo y su manejo (Cepeda y Rossi, 2004)

Se considera necesario entonces continuar este estudio mediante muestreos sistemáticos que permitan evaluar la variación en el tiempo de la frecuencia de las especies identificadas, la identificación de especies que no hayan sido citadas con anterioridad, el estudio de sus formas de crecimiento y plasticidad, la determinación del grado en que las mismas son tolerantes a los herbicidas, y la forma en que ocurre la penetración y 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. CONCLUSIÓN

En este trabajo se demuestra que existe una importante diversidad de malezas, a pesar de haberse realizado un barbecho químico en la totalidad de los EAPs en la zona de Mattaldi.

Los valores de abundancia-cobertura no fueron altos, las malezas que tomaron mayor valor fueron *Arachis hypogaea* y *Zea mays*, ya que la mayor cantidad de establecimientos relevados tenían a ellos como antecesor.

Es de destacar la capacidad de adaptación que tienen tanto *Arachis hypogaea* como *Zea mays*, a la presión del control químico, algunas de las especies encontradas presentan tolerancia a glifosato debido esto al uso constante de soja resistente a glifosato y a la introducción en los últimos años de maíces resistentes al mismo.

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. Es de destacar la importancia que tiene el monitoreo y control oportuno de las malezas.

En tal caso con una correcta identificación de la adversidad, su distribución, su estado de desarrollo y considerando otros factores como rotación de cultivos o secuencia de herbicidas utilizados, se está en mejores condiciones de poder ajustar las estrategias y tácticas de manejo de la misma, contribuyendo al cuidado del medio ambiente.

VII .BIBLIOGRAFÍA

- ANZALONE A. (2010). Control de malezas. Decanato de Agronomía Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (DAUCLA). Cabudare; Venezuela.
- BECKIE, H. J. y F. J. TARDIF. 2012. Herbicide cross resistance in weeds. *Crop Protection* 35: 15-28.
- 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.
- CEPEDA S. A. y A. R. ROSSI, 2004. Cereales. *IDIA XXI* año IV N°6. p: 172-175.
- CLEMENTS, D. R., S. F. WEISE, y C. J. SWANTON. 1994. Integrated weed management and weed species diversity. *Phytoprotection* 75: 1-18.
- DE LA FUENTE, E. B., 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).
- 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.
- DI RIENZO J. A., F. CASANOVES, M. G. BALZARINI, L. GONZALEZ, M. TABLADA y C.W. ROBLEDO. InfoStat versión 2011. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

- 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.
- GUGLIELMINI, A. C., D. BATLA y R. L. BENECH-ARNOLD. 2010. *Bases para el control y manejo de malezas*. p 580-614. En A. J. Pascale. *Producción de granos. Bases funcionales para su manejo*. Editorial Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires.
- INTA. 2000. *Carta de suelos de la República Argentina*. Hoja 3563-13 Huinca Renancó. Agencia Córdoba Ambiente.
- INSTITUTO DE BOTÁNICA DARWINION. 2011. Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales - CONICET. Buenos Aires. Argentina. *Catálogo de las Plantas Vasculares del Conosur*. www.darwin.edu.ar/.
- LABRADA R. y PARKER C. 1999. *Weed Control in the context of Integrated Pest Management. Weed Management for Developing Countries*. Edited R. Labrada, J. C. Caseley y C. Parker, Plant Production and Protection Paper No. 120, FAO, Rome, pp. 3-8.
- 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.
- PAPA J. C., 2008 [Malezas en cultivos extensivos: Nuevos problemas o viejos](http://agrolluvia.com/wp-content/plugins/download.../download.php?id). En:<http://agrolluvia.com/wp-content/plugins/download.../download.php?id>.
- POGNANTE, J.; M. BRAGACHINI y C. CASSINI. 2011. *Siembra directa*. INTA. *Actualización técnica* N° 68.
- PURICELLI, E. y D. TUESCA. 1991. 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
- RODRIGUEZ, N. 2004. Malezas con grado de tolerancia a glifosato. Proyecto regional de agricultura sustentable. *Bol. Nro. 1. EEA Manfredi*. 12: 5-12.

- SHANNON, C. I., y W. WEAVER. 1949. *The mathematical theory of communication*. Illinois Books, Urbana. 144 pp.
- SHAW, W.C. 1982. Research needs for integrated weed management systems. *Weed sci. Suppl.* 30: 40-45.
- 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*. P-441-445. En: R. H. Mejía y J. A. Moguilevsky (ed.) *Recientes adelantos en Biología*. Buenos Aires. Argentina.
- URZUA SORIA F, 2002. Manejo de malezas dinámica de sus poblaciones en cultivos bajo labranza de conservación y métodos de control en la rotación trigo-maíz. Universidad Autónoma Chapingo. México. 9 pp.
- USTARROZ D., y RAINERO H. 2008. Interferencia de *Commelina erecta* en el cultivo de soja (*Glycine max*). *Cartilla digital INTA Manfredi N° 3/2008*.
- 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., E. G. NICORA, Z. E. RÚGOLO DE AGRASAR, O. MORRONE, J. PENSIERO, y A. M. CIALDELLA. 1994. Catálogo de la familia Poaceae en la República Argentina. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 47:1-178.
- ZULOAGA, F. O. y O. MORRONE. 1999. Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina. II. *Dicotyledoneae*. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 74: 1-1269.
- 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.

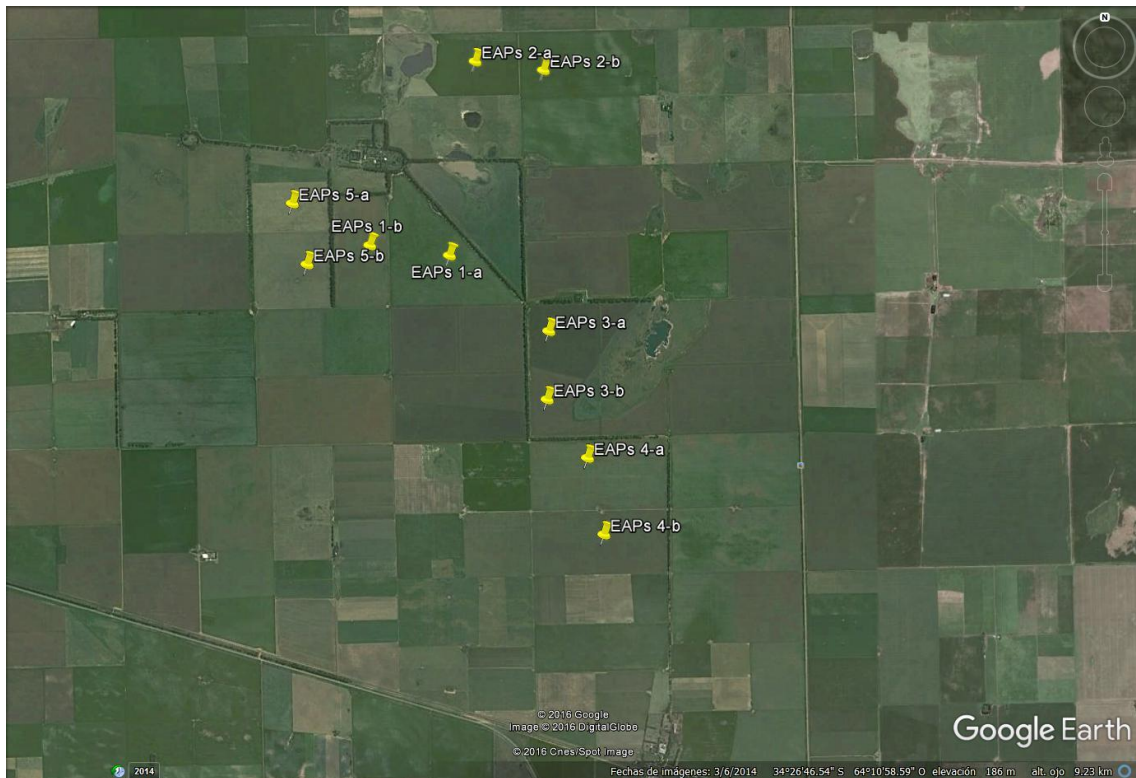
VIII. ANEXOS.

Anexo I. Coordenadas geográficas de los EAPs censados.

Cuadro V. Coordenadas geográficas de los EAPs censados.

EAP 1 Lote a	34°26'1.44"S	64°12'16.98"O
EAP 1 Lote b	34°26'5.79"S	64°12'13.18"O
EAP 2 Lote a	34°25'11.18"S	64°11'35.21"O
EAP 2 Lote b	34°25'13.80"S	64°11'10.60"O
EAP 3 Lote a	34°26'31.26"S	64°11'8.67"O
EAP 3 Lote b	34°26'51.56"S	64°11'9.27"O
EAP 4 Lote a	34°27'8.93"S	64°10'54.73"O
EAP 4 Lote b	34°27'31.68"S	64°10'48.80"O
EAP 5 Lote a	34°25'53.33"S	64°12'41.16"O
EAP 5 Lote b	34°26'11.43"S	64°12'35.82"O

Figura 3. Ubicación geográfica de cada EAP relevado



Anexo II. Cultivos antecesores de los lotes relevados.

Lote relevado	Cultivos antecesor
1-a	Mani
1-b	Maiz
2-a	Maiz
2-b	Maiz
3-a	Mani
3-b	Mani
4-a	Alfalfa
4-b	Maiz
5-a	Mani
5-b	Soja