

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

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



**Relevamiento de malezas en el cultivo de soja en la zona de Vicuña
Mackenna, Departamento Río Cuarto. Córdoba (Argentina)**

Alumno: Sardoy, Agustin

DNI: 36030039

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

Co-directora: Dra. Ana Maria Novaira

Río Cuarto, Córdoba

Año 2017

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Titulo del trabajo Final: Relevamiento de malezas en cultivo de soja en la zona de Vicuña
Mackenna, Departamento Río Cuarto. Córdoba (Argentina)

Autor: Sardoy, Agustin
DNI: 36030039

Director: Ing Ing. Agr. Msc César Omar Núñez
Co-Director: Dra. Ana Maria Novaira

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

(Nombres)

Fecha de Presentación: ____/____/____.

Aprobado por Secretaría Académica: ____/____/____.

Secretario Académico

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero agradecer a mis padres que fueron el motor durante toda mi carrera que me ayudo a seguir adelante apoyándome y aconsejándome durante todo este proceso, también agradecer a toda mi familia, hermanos, tíos, primos, abuelas al igual que todos mis amigos que estuvieron siempre pendientes, alegrándose cuando las cosas marchaban bien y alentándome cuando se complicaba, también una mención muy importante a mi Director de tesis Cesar Omar Nuñez, pieza fundamental en este trabajo y excelente profesor en mis años de cursado, también a la Universidad Nacional de Rio Cuarto que apporto los medios y herramientas para desarrollarme cómo profesional y me forjó en valores tanto éticos cómo profesionales no solo para mi profesión sino para el resto de la vida, y por ultimo pero no por ello menos importante a mi novia sostén imprescindible en esta etapa siendo amiga, consejera y compañera con una paciencia infinita, y sin olvidarme de nadie a todos los que de una manera u otra estuvieron presentes en esta hermosa etapa les agradezco de corazón.

ÍNDICE

ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
II.1 Generales	3
II. 2Específicos	3
III. MATERIALES Y MÉTODOS	4
IV. RESULTADOS	8
IV.1 Listado florístico y clasificación de malezas presentes	8
IV.2 Media y Desvío Estándar y frecuencia relativa de malezas	9
IV.3 Frecuencia relativa en los diferentes Explotación Agropecuaria (EAP)	10
IV.4 Riqueza, equidad e Índice de Shannon Weaver en cada EAP	10
IV.5 Análisis de conglomerados de las especies presentes	11
IV.6 Análisis de conglomerados de los EAPs	12
V. DISCUSIÓN	13
VI. CONCLUSIONES	14
VII. BIBLIOGRAFÍA	15
ANEXO I (Aplicaciones pre y post siembra en cada establecimiento)	17
ANEXO II (Ubicación de las EAPs censadas)	20

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1 Lista de especies censadas	8
Tabla N°2 Valores de abundancia-cobertura y frecuencia promedio de las especies censadas	9
Tabla N°3: Frecuencia relativa de las especies en (%) de las diferentes explotaciones agropecuarias	10
Tabla N°4. Riqueza (S), Equidad (J), Índice de diversidad de Shannon-Weaver (H) para cada uno de los EAPs	11
Tabla N°5. Resumen de principios activos utilizados en cada establecimiento.	17
Tabla N°6. Longitud y latitud de cada establecimiento censado	20

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Área de muestreo del trabajo	4
Figura N°2. Análisis de conglomerados de las EAPs, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.	11
Figura N°3: Análisis de conglomerados de las especies, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen	12
Figura N°4. Ubicación geográfica de cada EAP relevado	20

RESUMEN

Relevamiento de malezas en cultivo de soja en la zona de Vicuña Mackenna, Departamento Río Cuarto. Córdoba (Argentina).

Las malezas que se encuentran en una región son el resultado de la combinación de factores ambientales, características de suelo y prácticas de manejo de los sistemas agrícolas de dicha región. Estas variables permiten que una maleza se desarrolle o no en cierto lugar y es lo que forma la composición florística de la región. El objetivo de este trabajo es determinar cualitativamente y cuantitativamente la composición florística de las malezas primavero-estivales asociada al cultivo de soja en la región de Vicuña Mackenna, Departamento de Río Cuarto, Provincia de Córdoba, República Argentina. El relevamiento se concentró en 10 establecimientos de la región y para caracterizar la comunidad de malezas presentes en los diferentes establecimientos, se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros: riqueza, índice de diversidad, equidad y el coeficiente de similitud de Sorensen. La comunidad vegetal del agroecosistema estuvo integrada por 10 especies, las cuales se distribuyen en 6 familias, donde 4 de las 10 especies son nativas, mientras que 6 son exóticas. La familia más destacada fue la de *Poaceae* (50% de especies) ya que las otras familias aparecieron con una sola especie cada una. Las especies con mayores valores de abundancia-cobertura y frecuencia que se pueden encontrar en el trabajo son *Digitaria Sanguinalis*, *Amaranthus palmeri* y *Zea mays RR*. Considerando las aplicaciones, momentos, dosis y productos que se aplicaron en los lotes recorridos podemos concluir que la baja infestación de malezas se debe a un manejo preventivo y agresivo en la zona dirigido principalmente al control de *Amaranthus palmeri* siendo el mejor momento para este control entre presiembra y preemergencia del cultivo.

SUMMARY

Weed survey in soybean's crops in Area of Vicuña Mackenna, Río Cuarto Department Córdoba, Argentina.

The weeds that we can find in a specific area are the result of the combination of soil and environmental factors and management practices of agricultural systems in that area. These variables allow a weed to grow or not in a certain area, and is this what's forms the floristic composition of that region. The objective of this research is to determine qualitatively and quantitatively the floristic composition of the summer-weed community associated with soybean. The study area is located in Vicuña Mackenna, department of Rio Cuarto, province of Córdoba, Argentina. In order to characterize the community of weeds present in the different establishments, the following parameters were taken into account: diversity index, wealth, evenness and Sorensen similarity coefficient. The agroecosystem's plant community was composed by 10 species, which are distributed in 6 families, were 4 of the 10 species are native, while 6 are exotic. The most prominent family was the *Poaceae* (50% of species) since the others families show up with only one specie each. The species with higher values of abundance-coverage and frequency that we can find in this research are *Digitaria Sanguinalis*, *Amaranthus palmeri* and *Zea mays RR*. When we see the agro-chemical applications, dosis, moments and products that were applied in the surveyed fields, we can conclude that the low infestation of weeds in those fields are a result of the preventive and aggressive program in the region mainly targeted to the weed *Amaranthus palmeri*, were the best moment to fight said weed, is between pre planting and preemergence of crop.

I. INTRODUCCIÓN

Las malezas constituyen una restricción muy importante en la mayor parte de los sistemas de todo el mundo causando disminuciones en el rendimiento, por competencia de recursos (agua, luz y nutrientes) y por dificultades en las labores de cosecha e implantación de los cultivos, también pueden tener un efecto perjudicial indirecto, al comportarse como huéspedes para plagas de insectos o de enfermedades que ataquen los cultivos (Gill y Vear, 1965).

En términos generales se denomina maleza a una especie vegetal cuando es no deseable en una determinada situación, ya sea productiva, paisajista o estética, asimismo una especie cultivada puede considerarse maleza en determinadas circunstancias y ciertas especies de malezas pueden considerarse beneficiosas en otras. (Scursioni, 2009).

El mayor conocimiento del daño de las malezas proviene de las evaluaciones de pérdidas de cosechas agrícolas. De manera general, se acepta que las malezas ocasionan una pérdida directa aproximada de 10% de la producción agrícola. (Fletcher, 1983)

En la región pampeana las malezas ya son moneda corriente en la agricultura y el control, casi en su totalidad, se realiza con aplicaciones de herbicidas, lo cual está generando problemas cada vez mayores con la aparición de especies resistentes a ciertos grupos de estos químicos y problemas ambientales. 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).

Las malezas, como todos los organismos vivos, son capaces de evolucionar adaptándose a diversos ambientes naturales pero también a aquéllos generados por prácticas destinadas a su control que, por resultar en algún sentido, convenientes al esquema de producción, en general el más rentable, simple y eficaz en el corto plazo, se reiteran con elevada intensidad y frecuencia como es el caso del empleo de herbicidas de elevada eficacia y bajo costo relativo; a modo de ejemplo podemos citar al glifosato, así como también a algunos herbicidas de elevada persistencia como el metsulfurón metil. El resultado del proceso adaptativo podemos resumirlo en la manifestación de tolerancia y resistencia a herbicidas. (Tuesca, *et. al.* 2015)

El problema de malezas resistentes y de difícil control en la zona de estudio está creciendo debido a la aparición del “yuyo colorado resistente” (*Amaranthus palmeri*), una maleza arribada a nuestro país desde el hemisferio norte y detectada, como un problema importante, durante la campaña 2011-2012 en el sur-oeste de la provincia de Córdoba (Tuesca, *et. al.* 2015) Esta especie posee además atributos biológicos que la convierten en una maleza sumamente agresiva y muy difícil de manejar eficazmente, al menos, con los recursos tecnológicos actualmente disponibles y está generando grandes problemas en la agricultura y una gran incertidumbre entre los productores ya que todavía no hay una técnica precisa para controlarla y la invasión de lotes en

la zona es cada vez mayor debido a la pobre limpieza de maquinarias que se trasladan de un campo a otro (cosechadoras principalmente). (Morichetti *et al.*, 2013)

La elección de estrategias de reducción o de erradicación de malezas en lugar de optar por estrategias de prevención y contención, se vio favorecida no sólo por factores tecnológicos como la eficacia de los principios activos y la tecnología de aplicación, sino también por factores económicos y socio-culturales como la disminución de los costos relativos, la escala productiva y los actores involucrados en el proceso de producción (Papa, 2008).

Empleando la rotación y la mezcla de herbicidas de forma adecuada, se puede conseguir un retraso notable en la aparición de resistencias. También hay que integrar al manejo prácticas mecánicas y culturales; y no solo basarse en control totalmente químico.

Considerando las pérdidas causadas por la presencia de malezas en los cultivos se puede decir que es de gran importancia realizar prácticas de manejo integradas que tiendan a disminuir estos valores. Por ello, el objetivo de este proyecto es conocer las especies de malezas presentes en el área de estudio a través del relevamiento de las mismas; sin dejar de lado la interacción que existe entre ellas, el cultivo, el clima, y el suelo.

II. OBJETIVOS

II. 1. GENERALES:

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

II. 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Realizar un listado florístico de las malezas.
- Jerarquizar las malezas problema en función de la abundancia y frecuencia.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

La localidad de Vicuña Mackenna se encuentra en el departamento de Río Cuarto al sur de la provincia de Córdoba, aproximadamente a 300 km de la capital de la misma, y a 100 km de la cabecera del departamento. Ubicada en el cruce entre las rutas nacionales N° 7 y N° 35.

Esta zona se caracteriza por ser principalmente agrícola-ganadera, con una tendencia al aumento de la agricultura en las tierras de mayor aptitud productiva produciendo un desplazamiento de la actividad ganadera hacia zonas más marginales (Rodríguez, 2011)

Dentro de los cultivos implantados se destacan: Soja, Maní, Maíz y Trigo, predominando los cultivos primavera-estivales, debido a las características climáticas. Los cultivos forrajeros existentes son alfalfa y verdes de invierno, siendo la superficie de estos insignificante respecto a los cultivos estivales (Recursos naturales de la provincia de Córdoba, 2006).

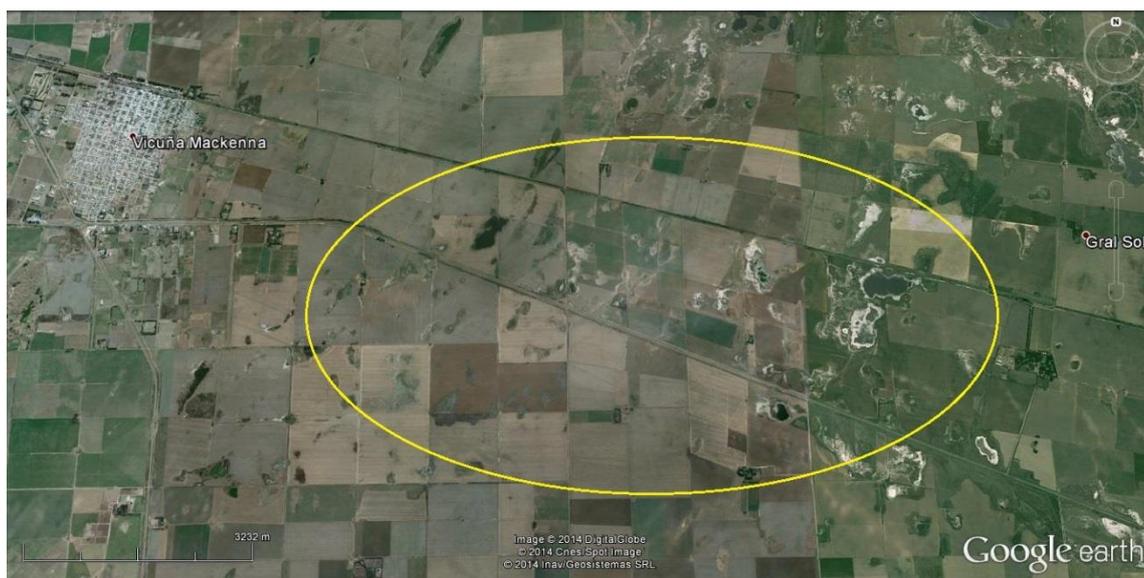


Figura N° 1: Área de muestreo del trabajo

Paisaje y suelo

La zona de estudio pertenece de acuerdo a las unidades geomorfológicas a la región Llanura Pampa Arenosa algo anegable con un índice de productividad de 55, el grado de pendiente es de 0 a 0,5%. Dicho relieve se clasifica en normal en el 65% de su territorio, con un buen drenaje y un 35% a un relieve subnormal, con un drenaje deficitario. Dicha zona se encuentra situada a niveles inferiores a 560 metros sobre el nivel del mar. (Ordenamiento territorial, 2012).

En la región predominan los suelos que pertenecen al Subgrupo MNtc Haplustoles típicos, presentando una secuencia de horizontes A, Bw, BC, Ck. Se caracterizan por ser suelos profundos, bien drenados, fértiles, de buena productividad y sólo presentan limitaciones moderadas de origen climático, propias del régimen de precipitaciones donde están ubicados. (Recursos Naturales de la provincia de Córdoba, 2006)

A lo que hace a la aptitud de uso, son suelos aptos para la agricultura y ganadería, entre otras actividades, pero con moderadas limitaciones climáticas que merman ocasionalmente los rendimientos de los cultivos, por falta de humedad durante los periodos anuales de sequía. Además con el excesivo uso del suelo debido a la intensa actividad agropecuaria, se produjo una pérdida de la fertilidad de los suelos.

Clima

El régimen térmico es templado subhúmedo con estación seca; la temperatura estival, representada por el valor térmico de enero es de 23,6 °C y la temperatura invernal (julio) posee un valor de 8,4 °C.

Con respecto al período libre de heladas, se puede mencionar que la fecha media de la primera helada es el 15 de mayo y el 15 de septiembre para las últimas heladas. El período medio libre de heladas es de 242 días.

El régimen pluviométrico es de tipo monzónico, registrándose el 66 % de las precipitaciones anuales en los meses de octubre-marzo. Las precipitaciones medias del periodo 1950-2011 son de 800mm que puede ser atribuida a un periodo húmedo o a un cambio de clima global. Cabe destacar las variaciones estacionales de la precipitación, la evapotranspiración potencial y real demarcándose períodos de déficit prácticamente todo el año excepto entre marzo y junio.

En cuanto al régimen de vientos la distribución tanto mensual como estacional y anual, destaca la predominancia de vientos del sector Noreste. En orden decreciente en magnitud de frecuencias, con predominancia durante el semestre cálido y los del sector Sur, en el semestre frío del año. La velocidad media mensual del viento es máxima a la salida del invierno (agosto-septiembre) y mínimo en junio. (Recursos naturales de la provincia de Córdoba, 2006)

El relevamiento de malezas se realizó en el mes de diciembre de 2014, en establecimientos entre la localidad de Vicuña Mackenna y la localidad de La cautiva. En total se relevaron 10

establecimientos, en cada uno de los cuales se seleccionaron 2 lotes. El número de censos que se tomó en cada lote fue de 10, es decir que en cada establecimiento se realizaron 20 censos y una totalidad de 200 censos. El relevamiento de las malezas se llevó a cabo cruzando el lote en forma de W. En cada censo se midió la abundancia-cobertura para cada una de las especies de malezas, utilizando la escala de Braun-Blanquet (1979), la cual considerará 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 tuvieron 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.

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

$P_i = n_i/n$, y representa la proporción de la especie relativa al número total de especies.

N_i = número de individuos de una especie.

N = número total de individuos de la comunidad.

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

S = número total de especies.

Similitud (QS): Coeficiente de Sorensen.

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

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) y Booth y Swanton (2002). Cada una de las especies fue clasificada en grupos funcionales acorde a: ciclo de vida: anuales, bianuales y

perennes. Morfotipo: monocotiledóneas y dicotiledóneas. Ciclo de crecimiento (primavero-estivales e otoño-invernales y origen: nativas y exóticas.

La clasificación numérica de las malezas y de las EAPs se realizó mediante el análisis de agrupamiento (CA), una técnica jerárquica aglomerativa que analiza los censos en forma individual para fusionarlos sucesivamente en grupos de tamaño creciente, hasta que todos sean sintetizados en un sólo grupo. Se eligió el índice de Sørensen como la medida de distancia para definir la similitud entre los grupos, por ser de los más robustos para datos ecológicos y como método de unión de grupos el de promedio entre grupos (UPGMA), ya que introduce relativamente poca distorsión en la distancia entre agrupamientos con respecto a la matriz de distancias original y evita el efecto de encadenamiento generado con otros métodos de unión (Digby y Kempton, 1987).

Para la clasificación de la vegetación se utilizó el programa Infostat (Di Rienzo *et al*, 2011), los resultados se presentaron en un dendrograma. Para determinar el número de grupos en el dendrograma se escogió un nivel de corte (50%) que considera un compromiso entre la pérdida de información y la simplificación de un número de unidades de vegetación interpretables desde un punto de vista natural.

Se calculó la media, desvío estándar de la abundancia-cobertura para todas las especies relevadas, así como también se calculó la frecuencia relativa para todos los relevamientos y para cada establecimiento agropecuario (EAPs) en particular.

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el programa estadístico Info-Stat, versión 2011 (Di Rienzo, 2011). Para la nomenclatura de las especies se consultó a Zuloaga *et al*. (1994) y Zuloaga y Morrone (1996, 1999) y también el Catálogo on line de Las Plantas Vasculares de la Argentina, del Instituto de Botánica Darwinion (2011).

IV. RESULTADOS

La comunidad de malezas en el área de estudio estuvo conformada por 10 especies (**Tabla 1**), distribuidas en 6 familias, de las cuales la familia de las Poáceas fue las más representativa e incluyó el 50% de las especies. En orden de importancia se destacaron: Poáceas (50%), las restantes familias (5) contribuyeron con una sola especie (Amarantáceas, Malváceas, Asteráceas, Cyperáceas y Commelináceas)

En cuanto al morfotipo, predominaron las Monocotiledóneas (7 especies), mientras que las Dicotiledóneas contribuyeron con 3 especies. En términos porcentuales las Monocotiledóneas representaron el 70% y las Dicotiledóneas el 30%.

Conforme al ciclo de crecimiento, las de ciclo estival fueron las más frecuentes con un total de 9 especies (90%), a diferencia de las invernales con sólo una especie (10%).

Con respecto al ciclo de vida, se destacaron las anuales con un total de 6 especies (60%), mientras que las perennes presentan sólo 4 especies (40%).

En cuanto al origen, las especies fueron agrupadas en nativas y exóticas, los valores registrados fueron: para las nativas 4 especies (40 % del total) y para las exóticas 6 especies (60% del total).

Especies	Familia	M	D	I	E	A	P	N	E
<i>Amaranthus palmeri</i>	Amaranthaceae		1		1	1			1
<i>Anoda cristata</i>	Malvaceae		1		1	1		1	
<i>Commelina erecta</i>	Commelinaceae	1			1		1	1	
<i>Conyza bonariensis</i>	Asteraceae		1	1		1		1	
<i>Cynodon dactylon</i>	Poaceae	1			1		1		1
<i>Cyperus rotundus</i>	Cyperaceae	1			1		1	1	
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Poaceae	1			1	1			1
<i>Eleusine indica</i>	Poaceae	1			1	1			1
<i>Sorghum halepense</i>	Poaceae	1			1		1		1
<i>Zea mays RR</i>	Poaceae	1			1	1			1
Total		7	3	1	9	6	4	4	6

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

Según los valores analizados de abundancia media y frecuencia relativa observados en la **Tabla II** se encuentra que los mayores valores porcentuales de frecuencia son coincidentes con los mayores valores de abundancia-cobertura, esto significa que las especies que más se repiten en cada estación de muestreo también son las que ocupan mayor área dentro de la estación.

Las especies con mayor frecuencia promedio fueron *Digitaria Sanguinalis* (14.5%), *Zea mays RR* (14%) y *Amaranthus palmeri* (12.5%) De las especies señaladas, todas presentan ciclo de crecimiento primavera-estival.

Los valores de abundancia-cobertura promedio (media) presentaron valores no muy significativos y con muy poca diferencia entre especies. En orden decreciente y dentro de las especies más importantes se encontró *Digitaria Sanguinalis* (0.17), *Zea mays RR* (0.16) y *Amaranthus palmeri* (0.16)

Especies	Abundancia-Cobertura Media y Desvío Estándar	Frecuencia relativa (%)
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0,17 ± 0,42	14,5 %
<i>Zea mays RR</i>	0,16 ± 0,43	14 %
<i>Amaranthus palmeri</i>	0,16 ± 0,46	12,5 %
<i>Conyza bonariensis</i>	0,05 ± 0,29	3 %
<i>Cyperus rotundus</i>	0,02 ± 0,14	2 %
<i>Sorghum halepensis</i>	0,02 ± 0,14	2 %
<i>Cynodon dactylon</i>	0,02 ± 0,17	1,5 %
<i>Anoda cristata</i>	0,01 ± 0,1	1 %
<i>Commelina erecta</i>	0,01 ± 0,07	0,5 %
<i>Eleusine indica</i>	0,01 ± 0,07	0,5 %

Tabla II: Valores de abundancia-cobertura y frecuencia promedio (%) de las especies censadas (incluye todas las EAPs). Detallados en orden decreciente de abundancia-cobertura media

La **Tabla III** muestra que la frecuencia relativa (%) de las especies en las diferentes explotaciones agropecuarias (EAPs) es diferente. Si bien hay un grupo de especies que se repiten en muchas de las explotaciones estudiadas sus frecuencias relativas varían entre cada una.

Especies	Frecuencia Relativa (%)									
	EAPs									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Amaranthus palmeri</i>	5		20	15	20	5		20	20	20
<i>Anoda cristata</i>								5	5	
<i>Cyperus rotundus</i>							5		10	5
<i>Commelina erecta</i>								5		
<i>Conyza bonariensis</i>		30				5	15			
<i>Cynodon dactylon</i>	10			5						
<i>Digitaria sanguinalis</i>	5		5			10	30	40	25	30
<i>Eleusine indica</i>					5					
<i>Sorghum halepense</i>			5			5				10
<i>Zea mays RR</i>	5	15	30	4	20	20				

Tabla III: Frecuencia relativa de las especies en (%) de las diferentes explotaciones agropecuarias (EAPs).

La **Tabla 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 10 especies, considerando todas las explotaciones. Referido a la equidad (J) tenemos un valor de 0.75, 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 1.73, siendo 3.16 el valor máximo que puede tomar dicho índice.

Analizando los mismos índices referidos a las diferentes EAPs, podemos ver que en los EAPs 6,9 y 10 se obtuvieron los máximos valores de riqueza (5 y 4) pero sin diferencia estadística entre ellos, los EAPs 1,3 y 8 con valores medios de riqueza (3 y 4) y los EAPs 2,4 y 5 con los mínimos valores (2 y 3).

Los valores de diversidad, aunque variaron en su valor entre los distintos EAPs, no tuvieron diferencias estadísticas, esto permite deducir que en todos los establecimientos hay una diversidad similar que puede estar ligado a una proximidad geográfica de los establecimientos.

En cuanto a los valores de equidad el rango osciló entre 0,74 y 0,91. Los valores más cercanos a 1, indican una mayor homogeneidad, por lo que se puede decir que la distribución de la abundancia en los diferentes grupos de malezas fue similar. 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, momento del control, variaciones edáficas y climáticas, etc.

EAPs	Riqueza (S)	Equidad (J)	Diversidad (H')
1	4 ab	0,89	1,24 a
2	2 a	0,81	0,56 a
3	4 ab	0,82	1,13 a
4	3 a	0,81	0,89 a
5	3 a	0,85	0,93 a
6	5 b	0,91	1,47 a
7	3 ab	0,80	0,88 a
8	4 ab	0,74	1,02 a
9	4 b	0,84	1,17 a
10	4 b	0,84	1,17 a
Total	10	0,75	1,73

Letras distintas en la misma columna implican diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$)

Tabla IV. Riqueza (S), Equidad (J), Índice de diversidad de Shannon-Weaver (H) para cada uno de los EAPs. En la **Figura 2** se observa el análisis de conglomerados de los EAPs, entre los EAPs censados el 2 y 6 y el 9 y 10 presentan cierta similitud, esto puede deberse a características de manejo similares, cultivos antecesores, cercanía geográfica, tratamientos químicos utilizados y condiciones edáficas.

Los EAPs restantes no presentan similitud estadística con otro EAP, esto se debería a diferentes cultivos antecesores y/o prácticas de manejo diferentes en los distintos lotes censados. Si bien existen EAPs con cierto grado de similitud, cada EAP debe tratarse individualmente.

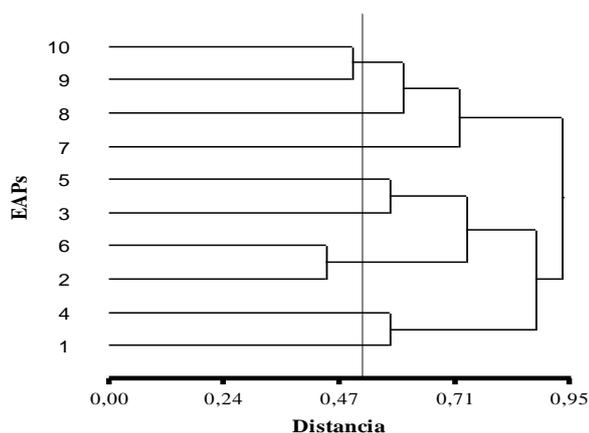


Figura 2. Análisis de conglomerados de las EAPs, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.

En la **Figura 3** se observa el arreglo de las especies dado por la similitud a través del coeficiente de Sorensen, se considera la distancia en la que se conectan las diferentes especies. Para el presente trabajo no se observan asociaciones entre las diferentes especies de la comunidad de malezas estudiada, por lo que la presencia de una maleza no se encuentra asociada con otra especie.

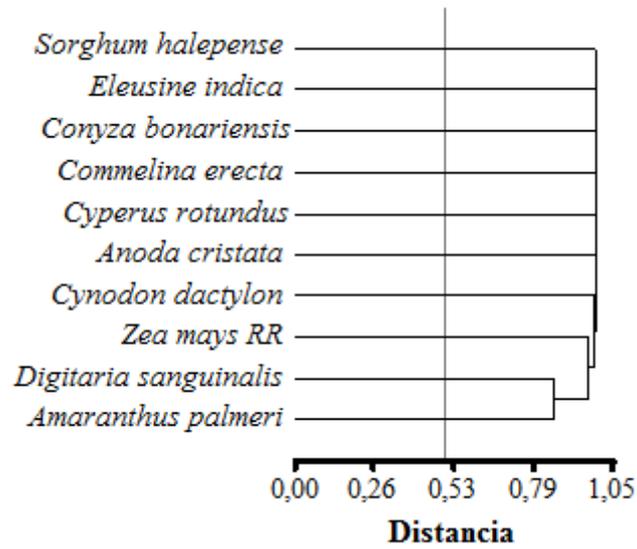


Figura 3: Análisis de conglomerados de las especies, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.

DISCUSIÓN

En este trabajo en la zona de Vicuña Mackenna se censó una cantidad de 10 especies este valor define una baja riqueza y diversidad, además se observó una baja infestación en todos los establecimientos, comparados con otros trabajos en zonas aledañas, como los de Ynzúa (2013) en la zona de Alejo Ledesma con un censo de 23 especies, Sánchez (2012) en la zona de Villa Mercedes con 30 especies y Maurino (2012) para la zona de Huanchilla con 32 especies.

Las especies principales que aparecieron en los relevamientos fueron *Digitaria Sanguinalis*, *Amaranthus palmeri* y *Zea mays RR*, de las cuales las dos primeras están catalogadas como malezas de difícil control.

Otros relevamientos en diferentes regiones, (Maurino, 2012; Ynzúa, 2013 y Sánchez, 2013), también concluyeron que *Digitaria sanguinalis* es la especie de mayor abundancia-cobertura, esto se debe a que esta especie posee como estrategia pulsos de germinación, según la variación del canopeo del cultivo y al germinar escalonadamente, tiene escapes durante el ciclo del cultivo y se adapta a ambientes diversos.

En cuanto a la equidad tuvimos valores entre 0.71 y 0.91 con una media de 0.75, lo que lleva a deducir que en los diferentes grupos de malezas no hubo dominancia de ninguna de las especies, esto se corresponde con el trabajo de Ynzua (2013) que encontró valores entre 0,75 y 0,98 y Maurino (2012) que pudo encontrar valores entre 0.68 y 0.98.

En el análisis de conglomerados no se observó similitud estadística entre las diferentes especies esto coincide con los trabajos de Ynzua (2013) y Maurino (2012) que tampoco encontraron relación entre las diferentes especies censadas.

Se sabe que las gramíneas anuales son, en general, favorecidas por los sistemas conservacionistas en comparación con 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 *et al.*, 1997). En este estudio se observó mayor densidad de gramíneas anuales, siendo la más abundante *Digitaria sanguinalis*, en coincidencia con los sistemas de labranza utilizados en la zona de estudio.

Si bien este relevamiento se realizó en una determinada fecha y muestra datos concretos de la problemáticas de las malezas en la zona, se considera necesario continuar este estudio mediante muestreos sistemáticos que permitan evaluar la variación en el tiempo de la frecuencia de las especies identificadas, la aparición de otras malezas y se quiere profundizar en otros aspectos sería interesante investigar si las formas de crecimiento, plasticidad, el grado de tolerancia a los herbicidas, permitirán caracterizar las estrategias que dichas plantas utilizan para continuar creciendo, reproducirse y como compiten entre ellas, observando el comportamiento de la diversidad de dicho ecosistema (DelaFerrera *et al.* 2009).

V. CONCLUSIONES

La composición florística fue conformada en mayoría por Poáceas y Amarantáceas.

En los EAPs, las malezas con mayor frecuencia relevadas fueron: *Digitaria sanguinalis*, *Zea mays RR*, *Amaranthus palmeri* y *Conyza Bonariensis*.

La especie *Digitaria sanguinali* fue la más importante pudiendo deberse a que en todos los campos relevados se realiza siembra directa desde hace varios años y está practica favorece el desarrollo de esta especie.

El análisis de conglomerados no mostró un patrón claro como para considerar a todas las EAPs similares.

Cabe destacar la importancia de la realización de relevamientos periódicos y el análisis de cada situación en particular a la hora de realizar un control de malezas presentes en los barbechos, debido a que las diferencias existentes en la comunidad de malezas que se encuentran en los lotes de la zona de estudio con respecto a las de la región pampeana puede llevar a cometer errores de control al extrapolar técnicas recomendadas para esta última y de esta manera lograr un control más eficientes de las misma.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- BOOTH, B. D. y C. J. SWANTON. 2002. Assembly theory applied to weed communities. *Weed Sci.* 50: 2-13.
- CLEMENTS, D. R., S. F. WEISE, y C. J. SWANTON. 1994. Integrated weed management and weed species diversity. *Phytoprotection* 75: 1-18.
- DELLAFERRERA, I., ACOSTA, J. M., CAPELLINO, P. y AMSLER, A. 2009. Relevamiento de malezas en cultivos de soja en sistema de siembra directa con glifosato del departamento las colonias (provincia de Santa Fe). *FAVE Sección Ciencias Agrarias*, 8(1), 7-12.
- 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 and Environment* 115: 229-236.
- 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>. Consultado: 12/10/16
- DIGBY, P.G.N. y R.A. KEMPTON. 1987. *Multivariate analysis of ecological communities*. Chapman and Hall. New York. 58 p.
- FLETCHER W.W. 1983. Introduction. *Recent Advances in Weed Research*. Commonwealth Agricultural Bureaux, Slough. R.U. pp 1-2
- GHERSA, C. M. y R. J. C. LEÓN. 1999. *Successional changes in agroecosystems of the Rolling Pampa. Ecosystems of the World 21: Ecosystems of Disturbed Ground*. Elsevier, New York, pp. 487-502.
- GILL, N.T. y K.C. VEAR 1965. *Botánica Agrícola*. Ed. Acribia, Zaragoza, España. 564 p.
- MAURINO E. A. 2012. *Relevamiento de malezas en estadios vegetativos tempranos del cultivo de soja, en la zona de Huanchilla, Dpto Juárez Celman, Córdoba, Argentina*. Tesis final de grado. Fac. Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. 26 p
- MORICHETTI, S., CANTERO, J. J., NÚÑEZ, C., BARBOZA, G. E., ARIZA ESPINAR, L., AMUCHASTEGUI, A., & FERRELL, J. 2013. *Sobre la presencia de Amaranthus palmeri (Amaranthaceae) en Argentina*. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica, 48 (2): 347-354
- ORDENAMIENTO TERRITORIAL 2012.- En: www.ordenamientoterritorialcba.com/web3

- PAPA J. C., 2008. Malezas en cultivos extensivos: Nuevos problemas o viejos. En: <http://agrolluvia.com/wp-content/plugins/download.../download.php?id>. Consultado: 12/11/16
- 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.
- RECURSOS NATURALES DE LA PROVINCIA DE CORDOBA. 2006. Los suelos – Nivel de reconocimiento 1: 500.000. Agencia Córdoba Ambiente. Area Subcoordinación suelos. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA MANFREDI. Córdoba 2006.
- RODRIGUEZ CARLOS ANGEL. 2011.- La Cautiva- 100 AÑOS DE HISTORIA (1911-2011).
- SÁNCHEZ, N. 2012. *Relevamiento de malezas en un cultivo de maíz en la zona de Villa Mercedes, Dpto. General Pedernera (San Luis-Argentina)*. Tesis final de grado. Fac. Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. 32 p.
- SCURSONI, JA. 2009. MALEZAS: *Concepto, identificación y manejo en sistema cultivados*. Primera edición. Editorial Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires. 108 p
- 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. Skrifter5: 1-34.
- TUESCA, D.; PAPA, J.C. Y MÉNDEZ, J.M. 2015. *Amaranthus palmeri en el sur de la provincia de Santa Fe*. REM. AAPRESID. 7 p.
- YNZÚA J. 2013. *Relevamiento de malezas asociadas al cultivo de soja RR en la zona de Alejo Ledesma, Marcos Juárez (Córdoba-Argentina)*. Tesis final de grado. Fac. Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. 21 p.
- 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 I

Tabla V: Resumen de principios activos utilizados en cada establecimiento.

Establecimientos	Est. 1	Est. 2	Est. 3	Est. 4	Est. 5	Est. 6*	Est. 7	Est. 8	Est. 9*	Est. 10
Principio Activo										
Flumioxazin	X	X		X	X					X
Sulfentrazone			X				X	X		
Imazetapir	X	X	X				X			X
Metalocloro	X	X		X	X		X			
Saflufenacil	X		X	X	X			X		
2,4 D			X				X			
Glifosato	X		X		X		X	X		
Sulfosato de Amonio	X	X			X					X
Cletodim				X						
Haloxifop		X								

*Sin Datos

Aplicaciones pre y post siembra en cada establecimiento.

-Establecimiento 1

29/10/16

- Flumioxazin (Sumisoya) 100 cm³/Ha
- Sulfosato de amonio 1.8 lts/Ha
- Saflufenacil 17.8% + imazetapir 50. 2% (Optill) 140 cm³/Ha

12/12/16

- Metalocloro 1.2 Lts/Ha
- Glifosato 2.2 lts/Ha

-Establecimiento 2

20/11

- Flumioxazin (Sumisoya) 100 cm³/Ha
- Sulfosato de amonio 1.8 lts/Ha
- Imazetapir (Pivot) 0.5 lt/Ha

5/12

- Haloxifop 180 cm³/Ha
- Metalocloro 1 lt/Ha

-Establecimiento 3

22/11

- Glifosato 1.5 lts/Ha
- 2,4 D 300 cm³ /Ha
- Sulfentrazone 275 cm³/Ha
- Saflufenacil + Imazetapir (Optill) 110 gr/Ha

-Establecimiento 4

28/10

- Flumioxazin (Sumisoya) 105 cm³/Ha
- Saflufenacil (HEAT) 37 gr/Ha

10/12

- Metalocloro 1 lt/Ha
- Cletodin 24% 0.5 lt/Ha

-Establecimiento 5

1/11

- Flumioxazin (Sumisoya) 100 cm³/Ha
- Saflufenacil (HEAT) 35 gr/Ha
- Sulfosato de Amonio 1.6 lts/Ha

8/12

- Metalocloro 800 cm³/Ha
- Glifosato 1.5 lts/Ha

-Establecimiento 6

No se obtuvieron datos.

-Establecimiento 7

18/11

- Sulfentrazone 300 cm³/Ha
- 2,4 D 600 cm³/Ha
- Imazatepir 1 lt/Ha

09/12

- S-metaloclor 1 lt/Ha
- Glifosato 1.8 Lts/Ha

-Establecimiento 8

28/11

- Saflufenacil (HEAT) 35 gr/Ha
- Sulfentrazone 250 cm³/Ha
- Glifosato 2.5 lts/Ha

-Establecimiento 9

No se registraron datos

-Establecimiento 10

25/11

- Flumioxazin 120 cm³/Ha
- Sulfosato de Amonio 1.6 Lts/Ha
- Imazetapir 1 Lt/Ha

ANEXO II

Ubicación de las EAPs censadas

Las EAPs censadas se encuentran en una superficie de 170 km² al Sur-Este de la localidad de Vicuña Mackenna

Establecimiento	Latitud	Longitud
EAP 1	33°56'59.36"S	64°18'26.23"O
EAP 2	33°58'18.61"S	64°19'19.78"O
EAP 3	33°58'29.18"S	64°21'28.13"O
EAP 4	33°59'41.98"S	64°19'12.28"O
EAP 5	34° 0'52.64"S	64°20'50.01"O
EAP 6	34° 2'23.40"S	64°26'7.18"O
EAP 7	34° 3'7.24"S	64°17'1.80"O
EAP 8	33°59'27.28"S	64°14'32.76"O
EAP 9	33°57'59.58"S	64°16'8.36"O
EAP 10	33°55'46.04"S	64°16'47.91"O

Tabla VI. Longitud y latitud de cada establecimiento censado.

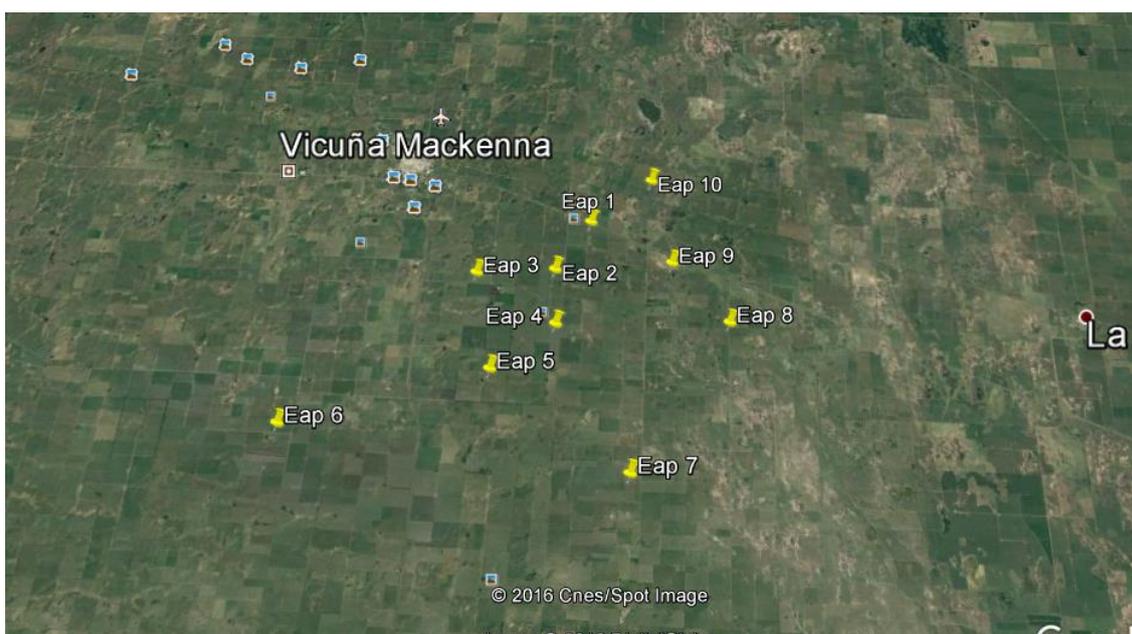


Figura 4. Ubicación geográfica de cada EAP relevado.