

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

Trabajo Final presentado
para optar al Grado de Ingeniero Agrónomo



Modalidad: proyecto

**Relevamiento de malezas en cultivos estivales en la zona de Río Cuarto,
provincia de Córdoba, Argentina.**

Alumna: Wittouck, Ana
DNI: 31710369

Director: Ing. Agr. César O. Nuñez

Co-Director: Ing. Químico Eduardo Gatica

Río Cuarto – Córdoba

Año 2017

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

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final: Relevamiento de malezas en cultivos estivales en la zona de Rio Cuarto, provincia de Córdoba, Argentina.

Autor: Wittouck, Ana Lucía
DNI:31710369

Director: Nuñez, César Omar
Co-Director: Gatica, Eduardo

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

(Nombres)

Fecha de Presentación: ____/____/____.

Aprobado por Secretaría Académica: ____/____/____.

Secretario Académico

AGRADECIMIENTOS

Con la culminación de este trabajo final de grado, doy por terminada una etapa muy importante de mi vida, que me permitirá alcanzar un importante objetivo personal, que se demoró en llegar, pero gracias a Dios, todo llega.

En primer lugar quiero agradecer a mi familia, principalmente mis padres y hermanos, que me apoyaron desde el primer día que comencé a transitar esta hermosa carrera.

Quiero agradecer también a todos mis compañeros y amigos que tuve la suerte de conocer durante todo este tiempo, con los que he compartido muchísimos momentos, buenos y malos; a todos los profesores por su esfuerzo y dedicación que son básicamente los responsables de mi formación académica.

Por último quiero hacer un agradecimiento especial a Cesar Nuñez, por su apoyo y dedicación en el presente trabajo.

ÍNDICE GENERAL

	Págs.
CERTIFICADO DE APROBACIÓN	I
AGRADECIMIENTOS	II
RESUMEN	IV
SUMMARY	V
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	5
Objetivo general	5
Objetivos específicos	5
MATERIALES Y MÉTODOS	6
Descripción del área de estudio	6
Determinaciones	8
RESULTADOS	10
DISCUSIÓN	17
CONCLUSIONES	21
ANEXO	22
BIBLIOGRAFÍA	23

ÍNDICE DE FIGURAS

	Págs.
Figura I. Análisis de conglomerados para las especies.	16
Figura II. Análisis de conglomerados para las EAPs.	16
Figura III. Ubicación Geográfica de cada EAPs relevado. (Google Earth, 2016)	22

ÍNDICE DE TABLAS

	Págs.
Tabla I. Datos meteorológicos del año 2013	7
Tabla II. Lista de especies censadas.	10
Tabla III. Valores de abundancia-cobertura y frecuencia relativa de las especies censadas.	11
Tabla IV. Frecuencia relativa de las especies en los diferentes establecimientos agropecuarios (EAPs).	13
Tabla V. Riqueza, equidad y diversidad en cada establecimiento agropecuario (EAPs).	15
Tabla VI. Ubicación geográfica de las EAPs censados.	22

RESUMEN

Relevamiento de malezas en cultivos estivales en la zona de Río Cuarto, provincia de Córdoba, Argentina.

La composición florística de las comunidades de malezas es el resultado de la variación estacional, ciclos agrícolas y cambios ambientales a largo plazo tales como la erosión de suelo y cambio climático. El objetivo de esta investigación fue determinar cualitativamente y cuantitativamente la composición florística de la comunidad de las malezas, asociadas a cultivos estivales. El área de estudio se ubica en las zonas aledañas a la ciudad de Río Cuarto y Holmberg, provincia de Córdoba (Argentina). Para caracterizar la comunidad de malezas presentes en los diferentes lotes, 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 19 especies distribuidas en 12 familias. La familia que posee mayor representación son las Poáceas (27%), seguido por Amarantáceas, Malváceas y Quenopodiáceas (11% cada una de ellas). Predominaron las dicotiledóneas (63%) por sobre las monocotiledóneas (27%). Las malezas anuales censadas fueron 13 (69%) mientras que las perennes presentaron 6 especies (31%). Del total de las malezas presentes, se registraron 4 especies nativas (21%) y 15 especies exóticas (79%). Respecto al ciclo de crecimiento de las malezas, 18 especies (95%) son estivales y solo 1 especie (5%) de crecimiento invernal. Las especies más frecuentes en las EAPs relevadas fueron: *Digitaria sanguinalis*, *Conyza bonariensis*, *Amaranthus quitensis*, *Cyperus rotundus* y *Sorghum halepense*.

Palabras clave: malezas, *Digitaria sanguinalis*, Argentina.

SUMMARY

Weed survey on summer crops in the Rio Cuarto area, province of Córdoba, Argentina.

The floristic composition of weed communities is the result of seasonal variation, agricultural cycles and long-term environmental changes such as soil erosion and climate change. The objective of this research was to determine qualitatively and quantitatively the floristic composition of the weed community associated with summer crops. The study area is located in the areas surrounding the city of Río Cuarto and Holmberg, province of Córdoba (Argentina). To characterize the weed community present in the different lots, the following parameters were taken into account: diversity, richness, evenness, index and Sorensen's coefficient of similarity. The weed community consists of 19 species distributed in 12 families. The family that has the highest representation is the Poaceae (27%), followed by Amarantaceae, Malvaceae and Quenopodiaceae (11% each). The dicotyledons (63%) predominated over the monocotyledons (27%). The annual weeds census was 13 (69%) while the perennials showed 6 species (31%). Of the total weeds present, 4 native species (21%) and 15 exotic species (79%) were recorded. Regarding the weed growth cycle, 18 species (95%) are summer and only 1 species (5%) of winter growth. The species most frequent in the EAPs surveyed were: *Digitaria sanguinalis*, *Conyza bonariensis*, *Amaranthus quitensis*, *Cyperus rotundus* and *Sorghum halepense*.

Key words: weeds, *Digitaria sanguinalis*, Argentina.

I INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

Las malezas son vegetales indeseados en los cultivos, cuya presencia interfiere en los objetivos del productor. Una sola planta no deseada se transforma en una mala hierba en el cultivo debido a que posee una gran capacidad de adaptación y propagación y compiten por los nutrientes en el suelo, por el agua, por la luz, por el espacio, pudiendo ser además huéspedes alternativos de plagas y enfermedades, todo lo cual ocasiona pérdidas en los rendimientos y en la calidad del producto final. (Medina, *et. al.*, 2012)

Desde el punto de vista ecológico, las malezas pueden considerarse especies pioneras de una sucesión. La sucesión es la manifestación, dentro de un sistema, de los ajustes paulatinos entre la información genética de los organismos que tienen acceso a él y a la información ecológica del lugar (Soriano, 1975). En este contexto, la intensificación de las metodologías de control de malezas traería aparejado una aceleración en las respuestas adaptativas de las malezas. Dicho de otra manera: los ajustes dejarían de ser paulatinos y se tornarían cada vez más abruptos. (Vitta, *et. al.*, 1999).

En las últimas décadas, el desarrollo tecnológico de la agricultura argentina ha estado estrechamente ligado a la expansión sostenida del cultivo de soja. Las variaciones en los modelos productivos regionales han traído aparejados cambios en las tácticas y estrategias de control de malezas. (Vitta, *et. al.*, 1999)

La introducción de labranzas conservacionistas ha generado cambios significativos en la flora de las malezas de la región. La acumulación de residuos de cosecha produce alteraciones en los factores ambientales responsables de la germinación y establecimiento de malezas. Por otra parte, la menor remoción del suelo trae aparejado cambios en la distribución vertical de semillas en el suelo, con implicancias directas del manejo de malezas. Todos estos efectos, a su vez son generalmente dependientes, tanto de la rotación de los cultivos como de los herbicidas empleados. (Vitta, *et. al.*, 1999).

Los cultivos por lo general, tienen una flora típica de malezas asociadas a los mismos. Por lo tanto, la rotación de cultivos modifica la composición de las especies de las comunidades de malezas (Hyvonen y Salonen, 2002). La producción intensiva en sistemas de monocultivo selecciona la flora de las malezas altamente compatibles con el sistema de producción específico; estas malezas, por lo general, son también muy competitivas y difíciles de eliminar. La rotación de

cultivos implica cambios en los modelos de siembra, en los ciclos de vida, en las características de competitividad y en el manejo de las malezas que alteran los nichos de regeneración de esas especies y previenen el aumento de aquellas altamente adaptadas (Buhler, 2002).

Por otro lado la magnitud y velocidad con que van sucediendo cambios en las poblaciones de malezas requieren enfoques y acciones integrales urgentes para poder minimizar su impacto en el rendimiento de los cultivos. La predicción de la distribución y abundancia de las probables infestaciones de malezas en cada uno 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, 2012).

A su vez, el éxito de las malezas en los sistemas agrícolas depende de los atributos que le confieren capacidad para sobrevivir a los disturbios y ajustarse a la oferta ambiental (Cousens y Mortimer, 1995). Por ejemplo, las labranzas y la aplicación de herbicidas en los cultivos pueden provocar cambios cuali y cuantitativos en la comunidad de las malezas (Tuesca, *et. al.*, 2001; Tuesca y Puricelli, 2007).

Un ejemplo de ello es la aparición de casos de resistencia a los herbicidas, lo que indica un exceso de dependencia de los agroquímicos dentro de un sistema particular de producción. Los países en desarrollo no están excluidos de la tendencia actual de esa dependencia de los herbicidas; estos compuestos son ampliamente usados en los sistemas de producción más avanzados así como también por los agricultores de escasos recursos. Sin duda, algunos de los casos más complejos de resistencia a los herbicidas en los países en desarrollo han ocurrido en zonas y en cultivos donde hay explotaciones comerciales y pequeños agricultores que han utilizado un solo herbicida o modo de acción, como la principal herramienta para eliminar una maleza específica (Valverde, *et. al.*, 2000).

En esta corriente de pensamiento y búsqueda de alternativas para el manejo de las malezas, Rainero (2008), señala que en la actualidad, el manejo de malezas en los diferentes sistemas productivos sigue siendo un problema sin resolver, agravado en los últimos años por la aparición y difusión de malezas menos conocidas, algunas con mayor grado de tolerancia a glifosato y hasta biotipos diseminados de sorgo de Alepo resistentes al mismo. Estas situaciones estarían relacionadas a una tecnología generalizada, que comprende el uso masivo de un solo cultivo y un solo herbicida. Muchos especialistas coinciden en que esta problemática no hubiese alcanzado la dimensión actual, si se hubiesen tomado algunas medidas tales como realizar rotaciones de cultivos, la cual implica el empleo de diferentes herbicidas y la conservación del suelo.

Por otro lado, Leguizamón (2007), plantea que en muy pocas ocasiones se realizan relevamientos sistemáticos en el campo antes, durante y después de cada una de las pulverizaciones, tal cual era la norma en la década del ochenta. Práctica que se realizaba por razones económicas, en relación directa con los niveles de abundancia de malezas anuales y perennes las que podían disminuir significativamente la expresión del potencial de rendimiento del cultivo o incluso impedir su siembra. En ese contexto, la toma de decisiones relacionadas con el control de malezas tenía varios componentes de evaluación antes y después de tomar las decisiones y utilizaban una base de conocimientos y experiencia muy importantes.

A diferencia de lo que plantea Rainero (2008), quién hace hincapié en la falta de rotación de principios activos de los herbicidas; Leguizamón (2007) tiene la percepción de que en la actualidad, para los profesionales, la problemática de malezas y su control no constituyen un problema significativo. Señala que desde el punto de vista de la planificación y gestión de la empresa agropecuaria, el manejo de malezas no ocupa un lugar relevante en la agenda anual y mucho menos en la del mediano o largo plazo, esta visión se asocia a un fuerte contenido reduccionista, por lo que el “manejo de malezas”, consiste en realidad en la recomendación de la pulverización de unos pocos tratamientos durante el ciclo de los cultivos y barbechos de una campaña agrícola. Avanza un poco más y afirma que tal es la confianza de los profesionales, que los tratamientos incluso son recomendados “a distancia”, una posibilidad potenciada en los últimos tiempos gracias al gigantesco avance de las comunicaciones.

Lo afirmado en el párrafo anterior coarta la posibilidad del diseño de estrategias específicas para cada campo, estación, año o cultivo que potencien los mecanismos naturales de regulación y que asociados al uso racional de herbicidas, permitan minimizar el impacto negativo de las malezas en el rendimiento de los cultivos.

En la agricultura de hoy, el descubrimiento y la aplicación exitosa de herbicidas químicos de origen sintético han originado un nuevo afán de conocer con exactitud las malezas de nuestros campos, para aplicar con ventaja los métodos y productos más adecuados o más recomendables a cada una de las especies (Marzocca, 1976).

Tal es así que el monitoreo de las poblaciones de malezas permite tanto a los profesionales como a los productores tomar decisiones acerca de las rotaciones de cultivos y otras prácticas de control de malezas que sean más efectivas en lotes específicos. El monitoreo del lote es un componente clave de un sistema de manejo integrado de malezas. La colección sistemática de datos acerca de la distribución de las especies de malezas es útil en el corto plazo para tomar decisiones

inmediatas sobre el manejo de malezas para evitar pérdidas en el cultivo. A largo plazo, estos registros proveen una base para evaluar la efectividad del programa de control de malezas y ayudan a los productores a tomar decisiones sólidas en el futuro (Crop Life internacional, 2012).

Podemos afirmar que tanto para un buen manejo de las malezas, como para la prevención de resistencias de las mismas, es de suma importancia poder contar con un relevamiento de malezas a nivel predial en los cultivos estivales y una caracterización de las mismas, sin duda contribuirá a mejorar la práctica de control. A partir de esta información se podrá decidir el plan de manejo más adecuado a cada situación. Posteriormente habrá que analizar la eficacia obtenida, de cara a corregir posibles errores.

II OBJETIVOS

II. 1. GENERAL

- Determinar cualitativamente y cuantitativamente la composición florística de la comunidad de malezas asociada a cultivos estivales

II. 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Realizar un listado florístico de las malezas

- Elaborar una clasificación jerárquica de las malezas en función de la abundancia y frecuencia

III MATERIALES Y METODOS

III. 1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio abarcó el Gran Río Cuarto, Provincia de Córdoba, Argentina, el cual involucra las localidades de Río Cuarto y Holmberg, cuyas coordenadas fueron 33°8 S y 64°2 O (Google Earth, 2016). Se seleccionaron aquéllos lotes que se ubicaron en la periferia del Gran Río Cuarto.

El clima es templado, sub húmedo con estación seca. La temperatura media anual es de 17 °C. El período libre de heladas de 220 días (mayo a noviembre). Los vientos frecuentes tienen dirección NNE con velocidades medias de 8 km, aunque los de intensidades altas la dirección es S y SO y ocurren principalmente en los meses de julio, agosto y setiembre, en ambos casos con baja humedad relativa. Asociados a frentes de tormentas, hay ráfagas intensas del NE y SO. La precipitación anual media es de 780 – 800 mm con distribución monzónica concentrada entre mediados de setiembre a mediados de abril, con predominio de lluvias originadas en los frentes mencionados y frecuentes tormentas por desarrollo vertical de nubosidades en días muy cálidos originando precipitaciones sólidas con lluvias de muy alta intensidad, en algunos casos superando los 100 mm en una hora y los 150 mm diarios. El balance hidrológico es negativo, de 320 mm/año, distribuidos entre los meses de mayo a setiembre y en menor proporción ocurren breves períodos secos y vientos entre diciembre y enero (Bonadeo, *et. al.*, 2017).

El material de origen de los suelos de la toposecuencia corresponde a un sedimento loessico llamado “formación Laguna Oscura” de granulometría franca arenosa y con ciclos de deposición variables en el tiempo y que condicionó la evolución pedológica de los suelos. Esta combinación de materiales loésicos y tiempo de sedimentación, junto con los procesos hídricos y eólicos, modelaron el actual relieve donde se combinan lomadas alargadas, algunas redondeadas, con pendientes de longitudes cortas y medias, con gradientes de hasta 4%. Estas lomadas están asociadas a planicies bajas, largas y muy largas con pendientes de hasta 1,5% que actúan como colectoras y concentradoras del escurrimiento mantiforme y en surcos de las lomadas a las que están asociadas. En cuanto a la vegetación nativa se considera a esta región de Córdoba como un amplio ecotono donde confluyeron elementos florísticos de tres provincias fitogeográficas “El parque Chaqueño”, “El Espinal” y la “Pradera Pampeana”; con montes ralos y abundancia de gramíneas en las herbáceas (Bonadeo, *et. al.*, 2017).

El relieve es normal, ondulado, con pendientes medias a largas, de direcciones variables. En las posición alta de la toposecuencia se ha desarrollado un Hapludol éntico mientras que en las posición de bajo o pie de loma se ha desarrollado un Hapludol típico (Cantero, *et. al.*, 1981). En la posición de media loma alta se encuentra la fase erosionada del Hapludol éntico con sectores con carbonatos expuestos. En la posición de bajo hay evidencias de acumulación de sedimentos pero que no llegan a formar una fase engrosada del Hapludol típico (Bonadeo, *et. al.*, 2017).

En la tabla I se puede apreciar la temperatura media de cada mes, los promedios de temperaturas máximas y mínimas, sus valores máximos y mínimos y las precipitaciones acumuladas para todos los meses del año 2013.

Tabla I. Datos meteorológicos del año 2013.

Meses del año 2013	T (°C)	T. máx. Med.(°C)	T. mín. Med.(°C)	T. máx. Abs. (°C)	T. mín. Abs. (°C)	Prec. (mm)
Enero	23.6	29.9	17.3	36.9	8.7	88.0
Febrero	22.1	27.7	16.5	34.0	10.1	60.6
Marzo	18.6	24.0	13.2	33.7	8.1	142.3
Abril	18.4	24.8	12.1	30.6	4.0	35.5
Mayo	13.8	20.3	7.4	26.2	0.0	23.0
Junio	11.9	18.9	4.8	25.6	-0.2	0.0
Julio	9.8	16.1	3.4	26.7	-4.1	0.0
Agosto	11.2	19.1	3.3	33.3	-3.5	0.0
Septiembre	12.8	19.5	6.2	38.3	-2.5	1.8
Octubre	18.9	25.6	12.2	33.8	5.4	130.4
Noviembre	20.7	27.2	14.2	38.1	8.8	89.0
Diciembre	25.1	31.6	18.7	40.5	12.6	206.6
Resumen periodo	17.2	23.7	10.8	40.5	-4.1	776.6

Los datos de temperatura y precipitaciones se obtuvieron de la central meteorológica del Aero Club de Río Cuarto, ya que es la más cercana al área de estudio.

Los mismos se pueden consultar en la siguiente página:<http://www.meteomanz.com/sy3?ind=87453&y1=2013>

III. 2 DETERMINACIONES

El relevamiento de malezas se realizó en el mes de diciembre de 2013 antes de la primera aplicación postemergente de Glifosato y/o cierre de surcos. Se censaron 7 establecimientos.

Para cada establecimiento (EAP, Empresa agropecuaria) se seleccionaron 3 lotes y para el caso de la EAP 5 solo 2 lotes. El número de muestras que se tomó en cada lote fue de 10, es decir que en cada EAP se realizaron 30 censos, a excepción de la EAP 5 que solo se relevaron 20 muestras, los cuales abarcaron una superficie de 1 m² cada uno. El relevamiento de las malezas se efectuó cruzando el lote en forma de X. 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), 1-5 (2), 5-10 (3), 10-25 (4), 25-50 (5), 50-75 (6), 75-100% (7).

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

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

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

$P_i = n_i/n$, y representa la proporción de la especie en la comunidad.

n_i = número de individuos de una especie.

n = número total de individuos de la comunidad.

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

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

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

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

b = número de especies exclusivas del establecimiento J_i

c = número de especies exclusivas del establecimiento K_j

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

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 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 2016.

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

IV RESULTADOS

La comunidad de malezas está integrada por 19 especies distribuidas en 12 familias (Tabla II). Las familias que poseen una mayor representación fueron las Poáceas (26.3%), seguido por las Amarantáceas, Malváceas y Quenopodiáceas que aportan el 10.5% de las especies a cada una de éstas familias, mientras que las ocho familias restantes están representadas por el 5.3% cada una, correspondiendo a una especie por cada una de estas últimas. Predominando las dicotiledóneas (63%) por sobre las monocotiledóneas (27%) y las exóticas (79%) por sobre las nativas (21%).

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

NOMBRE BOTÁNICO	FAMILIA	M	D	A	P	I	Es	N	Ex
<i>Alternanthera philoxeroides</i>	Amarantáceas		1	1			1		1
<i>Amaranthus quitensis</i>	Amarantáceas		1	1			1		1
<i>Anoda cristata</i>	Malváceas		1	1			1	1	
<i>Chenopodium album</i>	Quenopodiáceas		1	1			1		1
<i>Commelina erecta</i>	Commelináceas	1			1		1	1	
<i>Conyza bonariensis</i>	Asteráceas		1	1		1		1	
<i>Cynodon hirsutus</i>	Poáceas	1			1		1		1
<i>Cyperus rotundus</i>	Ciperáceas	1			1		1		1
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Poáceas	1		1			1		1
<i>Echinochloa colona</i>	Poáceas	1		1			1		1
<i>Eleusine indica</i>	Poáceas	1		1			1		1
<i>Euphorbia hirta var. ophthalmica</i>	Euforbiáceas		1	1			1		1
<i>Hirschfeldia incana</i>	Brasicáceas		1	1		1			1
<i>Ipomoea purpurea</i>	Convolvuláceas		1	1			1		1
<i>Mollugo verticillata</i>	Mollugináceas		1	1			1		1
<i>Portulaca oleracea</i>	Portulacáceas		1	1			1		1
<i>Salsola kali var. kali</i>	Quenopodiáceas		1	1			1		1
<i>Sida rhombifolia</i>	Malváceas		1		1		1	1	
<i>Sorghum halepense</i>	Poáceas	1			1		1		1
Total		7	12	14	5	2	17	4	15

En cuanto a los morfotipos, del total de especies, 12 pertenecen a las dicotiledóneas y 7 de ellas a las monocotiledóneas. Haciendo referencia al ciclo de vida, 14 especies son anuales y solamente 5 especies son perennes. Dentro de las dicotiledóneas 11 de ellas son anuales y solo una es perenne; de las anuales, la mayoría de las especies son estivales a excepción de la *Conyza bonariensis* e *Hirchsfeldia incana* que son invernales. De las 7 monocotiledóneas encontradas, 4 son perennes y tres anuales; de las cinco especies de gramíneas, todas son estivales. Si observamos únicamente el ciclo de crecimiento de las 19 especies, solamente encontramos solo 2 especies invernales, y las 17 especies restantes son estivales.

Tabla III: Valores de media, desvío estándar y frecuencia relativa de las especies censadas (incluye todas las EAPs).

Especies	Abundancia-cobertura Media yDesvío estándar	Frecuencia relativa (%)
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0,65±0,8	48,5
<i>Conyza bonariensis</i>	0,47±0,58	42,5
<i>Amaranthus quitensis</i>	0,23±0,45	21
<i>Cyperus rotundus</i>	0,18±0,39	18
<i>Sorghum halepense</i>	0,16±0,36	15,5
<i>Euphorbia hirta var ophthalmica</i>	0,15±0,36	15
<i>Portulaca oleracea</i>	0,1±0,3	10
<i>Commelina erecta</i>	0,09±0,28	8,5
<i>Mollugo verticillata</i>	0,06±0,24	6
<i>Anoda cristata</i>	0,05±0,21	4,5
<i>Chenopodium album</i>	0,05±0,21	4,5
<i>Salsola kali var kali</i>	0,05±0,21	4,5
<i>Ipomoea purpurea</i>	0,01±0,07	2,5
<i>Cynodon hirsutus</i>	0,02±0,12	1,5
<i>Echinochloa colona</i>	0,02±0,12	1,5
<i>Eleusine indica</i>	0,19±0,4	1,5
<i>Alternanthera philoxeroides</i>	0,01±0,07	0,5
<i>Hirchsfeldia incana</i>	0,01±0,07	0,5
<i>Sida rhombifolia</i>	0,01±0,07	0,5

Según los valores analizados de abundancia-cobertura media y frecuencia promedio observados en la Tabla III, se encuentra que en general, los mayores valores porcentuales de frecuencia relativa son coincidentes con los mayores valores de abundancia-cobertura. Las especies con mayor frecuencia promedio fueron, *Digitaria sanguinalis* (48.5%), *Conyza bonariensis* (42.5%), *Amaranthus quitensis* (21%), *Cyperus rotundus* (18%), *Sorghum halepense* (15.5%). De las especies señaladas, la única que presenta ciclo de crecimiento otoño-invierno-primaveral es *Conyza bonariensis* siendo las restantes de ciclo de crecimiento primavera-estival. Con respecto a los valores de abundancia-cobertura promedio en escala decreciente se encontraron, *Digitaria sanguinalis* (0,65), *Conyza bonariensis* (0,47), *Amaranthus quitensis* (0,23), *Cyperus rotundus* (0,18).

La tabla IV muestra que la frecuencia relativa de las especies en las diferentes explotaciones agropecuarias no se corresponde en su totalidad con la frecuencia promedio de todas ellas. Observando algunas especies con frecuencia relativamente alta, se puede suponer que se encuentran distribuidas en toda el área bajo estudio, pero sus frecuencias relativas varían entre las EAPs.

Entre las especies más destacadas se encuentran: *Conyza bonariensis*, *Amaranthus quitensis*, *Digitaria sanguinalis* y *Sorghum halepense* que están presentes en el 85% de las explotaciones agrícolas relevadas, la primera de ellas se encuentran valores que van desde una frecuencia relativa de 17% (EAP 2) hasta 83% (EAP 5), en cuanto a *Amaranthus quitensis*, las frecuencias de menor valor se registraron en la EAP 7, con el 5% de frecuencia relativa y los valores mayores se encontraron en la EAP 1 con el 67% de frecuencia relativa. *Digitaria sanguinalis* tiene los máximos valores de frecuencia relativa registrados en este trabajo, correspondiendo al 100% en las EAPs 1, 3 y 4, y el menor valor se encontró en la EAP 7 con el 15% de frecuencia relativa. Por último, pero no menos importante, tenemos el *Sorghum halepense* que posee valores que van del 10% de frecuencia relativa para las EAPs 1, 3 y 4 hasta el valor mayor que se registró para esta especie del 23% para la EAP 2.

Cyperus rotundus y *Portulaca oleracea* se encontraron en el 70% de las EAPs; en el primer caso se observaron valores que van del 7% (EAP 1), hasta el 30% (EAPs 2, 3, 4 y 5), en el caso de *Portulaca oleracea*, las frecuencias mínimas se registraron en la EAP 6 (3%) y la mayor en la EAP 7 (35%).

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

ESPECIES	EAPs						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Alternanthera philoxeroides</i>	3						
<i>Amaranthus quitensis</i>	67	30	17	17	7		5
<i>Anoda cristata</i>		30					
<i>Chenopodium album</i>					27	3	
<i>Commelina erecta</i>		7	13	13	17		
<i>Conyza bonariensis</i>		17	63	63	83	40	55
<i>Cynodon hirsutus</i>						10	
<i>Cyperus rotundus</i>	7	30	30	30	30		
<i>Digitaria sanguinalis</i>	100	27	100	100	87		15
<i>Echinochloa colona</i>		10					
<i>Eleusine indica</i>		7					
<i>Euphorbia hirta</i> var <i>ophthalmica</i>	67				23	3	10
<i>Hirschfeldia incana</i>		3					
<i>Ipomoea purpurea</i>						3	20
<i>Mollugo verticillata</i>	13				17	3	10
<i>Portulaca oleracea</i>	7	20			13	3	35
<i>Salsola kali</i> var <i>kali</i>					23	7	
<i>Sida rhombifolia</i>		3					
<i>Sorghum halepense</i>	10	23	10	10		17	20

En el caso de *Euphorbia hirta* var *ophthalmica*, *Commelina erecta* y *Mollugo verticillata*, están presentes en casi el 60% de las explotaciones con frecuencias variadas que van desde una frecuencia relativa de 3% para el caso *Euphorbia hirta* var *ophthalmica* y *Mollugo verticillata* (EAP 6 para ambos casos), el 7% para *Commelina erecta* (EAP 2), hasta la frecuencia mayor que coincide

en el 17% para *Commelina erecta* y *Mollugo verticillata* (ambas en la EAP 5), en cambio para *Euphorbia hirta* var *ophthalmica* los valores mayores fueron del 67% en la EAP 1.

Las especies, *Chenopodium album*, *Ipomoea purpurea* y *Salsola kali* var. *kali*, se encontraron en casi el 30% de los EAPs, en los tres casos, los valores mínimos de frecuencia relativa se observaron en la EAP 6 (3% para *Chenopodium album* e *Ipomoea purpurea* y 7% para *Salsola kali*) y las máximas frecuencias se vieron en la EAP 5 para *Chenopodium album* y *Salsola kali* (27% y 23% respectivamente) y en la EAP 7 para *Ipomoea purpurea* con el 20% de frecuencia relativa.

Para el resto de las especies se constató su presencia pero con valores de frecuencia no muy significativos (que comienzan con el 3% para *Alternanthera phyloxerooides*, *Hirchsfeldia incana* y *Sida rhombifolia*), salvo el caso puntual de *Anoda cristata* que registra una frecuencia del 30% en la EAP 2.

La tabla V muestra los valores de riqueza (S), equidad (J') y diversidad (H'), para todas las explotaciones en general, ya que también muestra el comportamiento de cada explotación en particular. En cuanto a la riqueza (S) se obtuvo un valor de 19 especies, teniendo en cuenta el total de las explotaciones. En cuanto a la equidad (J'), obtuvimos un valor total de 0.78, esto indicaría que no existe dominancia marcada de alguna de las especies, hay una relativa homogeneidad. En cuanto a la diversidad (H') el valor calculado fue de 2.29.

Analizando las EAPs en particular, podemos observar que hay diferencias estadísticas significativas, en cuanto a los índices de riqueza, los menores valores se encontraron en las EAPs 3 y 4, con 6 especie cada una y el índice superior fue en la EAP 2 con 12 especies.

Los valores de Equidad encontrados en los diferentes establecimientos agropecuarios, oscilaron entre 0,69 y 0.97. Cabe aclarar que los valores cercanos a 1 (100%) indican una mayor homogeneidad, por lo que la distribución de la abundancia-cobertura en los diferentes grupos de malezas es similar.

Tabla V: Riqueza (S), Equidad (J') e Índice de diversidad de Shannon-Weaver (H') para cada uno de los tratamientos en el total de los EAPs.

EAPs	S	J'	H'
1	8 ^a	0,75	1,55a
2	12b	0,91	2,27b
3	6 ^a	0,97	1,73a
4	6 ^a	0,69	1,23c
5	10b	0,85	1,95a
6	10ab	0,75	1,72a
7	8 ^a	0,87	1,81a
Total	19	0,78	2,29

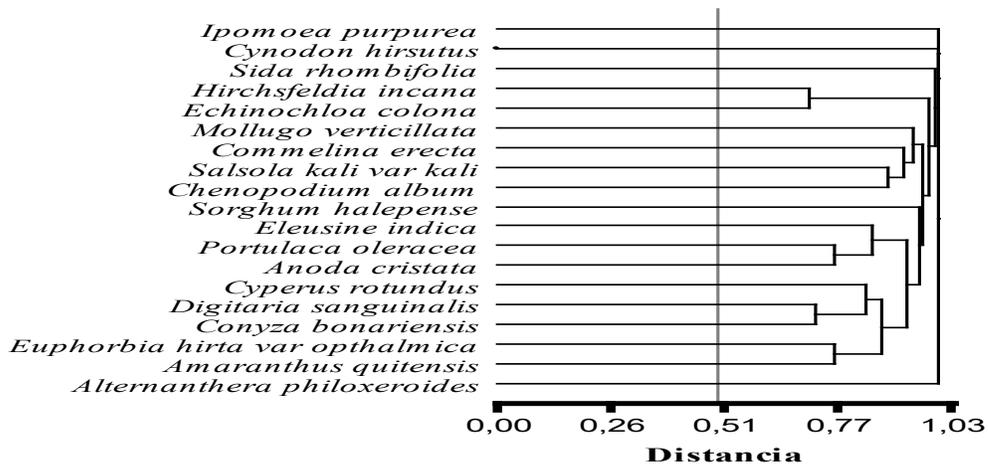
Letras diferentes en la misma columnas indican diferencias significativas ($p < 0.05$)

No se observa una asociación entre grupos de especies y lotes de un mismo establecimiento, probablemente por la historia y uso particular de cada lote, de las condiciones edáficas y climáticas de cada zona, de los cultivos antecesores, el manejo de las malezas, etc.

En la Figura I se puede apreciar a través de la distancia en el eje "X", si las especies están o no asociadas, cuanto mayor sea la distancia que une las especies, considerando la línea de corte hacia adelante, significa que las especies no aparecen asociadas, mientras que para distancias con valor igual a cero (0) la asociación es máxima.

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

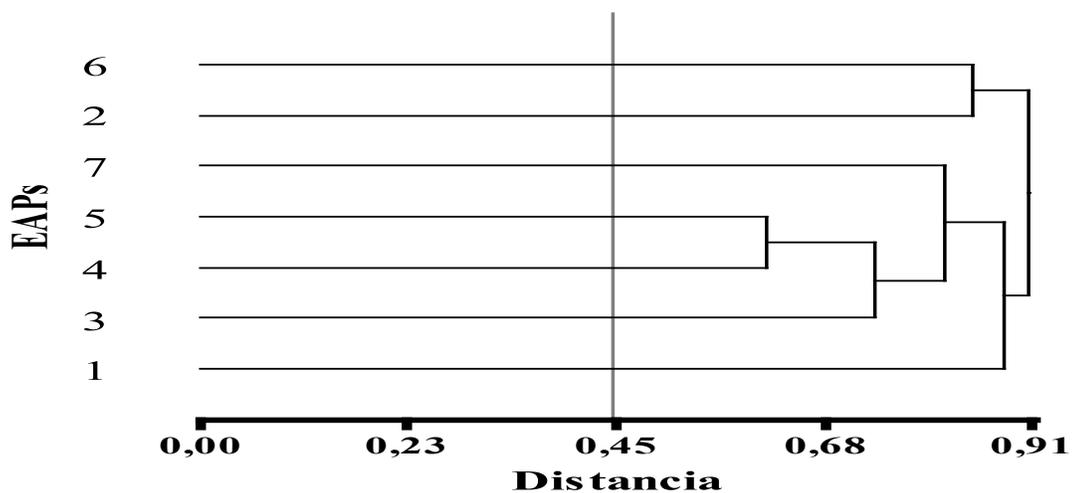
Figura I: Análisis de conglomerados para las especies, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.



La Figura II muestra un análisis de conglomerado agrupando las EAPs analizadas para determinar el grado de similitud existente entre ellas

Dentro de las EAPs analizadas se puede observar que no existe relación debido a que la asociación de las mismas está a la derecha de la línea de corte, lo cual se explica por la presencia de las especies en cada una de ellas y a la cobertura que éstas presentaron.

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



V DISCUSIÓN

Para este trabajo, en la zona del Gran Río Cuarto, provincia de Córdoba relevamos un total de 19 especies, distribuidas en 12 familias con predominio en términos de abundancia - cobertura de *Digitaria sanguinalis*, *Conyza bonariensis*, *Amaranthus quitensis*, *Cyperus rotundus* y *Sorghum halepense*. Ello puede deberse a la modificación del agroecosistema ocasionada por la siembra directa, la utilización de cultivares transgénicos tolerantes a herbicidas y el uso intensivo de principios activos de acción similares que han producido cambios en la flora de malezas asociadas a cultivos (Rodríguez, 2004).

En cuanto a las formas de dispersión de las diferentes especies se encontró la mayoría de éstas tienen una dispersión de tipo barocora, esto es cuando los diseminulos se desprenden de la planta madre y caen por su propio peso al suelo, otras veces son ayudado por el viento y pueden desplazarse para colonizar diferentes ambientes (anemócora), como es el caso de *Conyza bonariensis* y *Salsola kai var kali*. A su vez hay especies como *Amaranthus quitensis*, *Anoda cristata* y *Sida rhombifolia* que también tienen una dispersión zoocora, o sea, que los animales son los que ayudan a la diseminación de las semillas. *Anoda cristata* junto con *Hirchsfeldia incana* y *Sorghum halepense* poseen una dispersión de tipo antropocora, esto quiere decir que el hombre es quien ayuda a la diseminación. Por último observamos que *Alternanthera philoxeroides* además de tener dispersión barocora puede dispersarse a través del agua, hidrocora, esto seguramente está asociado a que el lugar donde se la encontró, EAP 1, se encuentra muy cercano al cauce del río.

Las especies con dispersión anemócora, muestran un comportamiento consistente, ya que todas ellas son más numerosas en sistemas conservacionistas que en convencionales. Este hecho puede atribuirse tanto a la presencia de barreras de vegetación-constituida por los residuos del cultivo- que detienen el movimiento de los frutos, como así también al hecho de que esta especie posee semillas de baja persistencia una vez enterradas (Vitta *et. al.*, 1999).

Del análisis de otros relevamientos realizados por tesis de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Río Cuarto, en diferentes localidades, encontramos que entre las especies censadas en dichos trabajos en su mayoría pertenecen a la familia Poáceas. En cuanto al presente trabajo hablamos de que un 26% de las especies corresponden a esta familia, en el trabajo de Bonvillani (2014), sobre cultivo de maíz, en Río Cuarto, encontramos que el 17% de las especies pertenecen a las Poáceas y contrastando con este resultado observamos que Del Cantare (2014),

sobre cultivo de soja, en el paraje las Lagunillas Depto. Río Cuarto, registró valores del 46% de especies que pertenecen a esta familia.

En este trabajo se encontró que el 63% de las especies corresponde a dicotiledóneas mientras que el 27% restante pertenecen a las monocotiledóneas. El resultado arrojado coincide con la mayoría de los trabajos analizados, en los que predominaron las especies dicotiledóneas sobre las monocotiledóneas, a excepción Del Cantare (2014) que registró un 54% de especies monocotiledóneas y el 46% de especies dicotiledóneas.

En cuanto al ciclo de vida de las especies, predominan las anuales por sobre las perennes, correspondiendo el 74% a especies anuales y el 26% restante a especies perennes, estos datos pertenecen al corriente trabajo. En los demás trabajos analizados se encontró similitud en cuanto a estos valores.

Observando el ciclo de crecimiento de las malezas obtuvimos valores de 89% de especies estivales y solo un 11% que corresponden a malezas invernales. Los trabajos analizados arrojaron resultados similares a éste, siendo esto lógico teniendo en cuenta que todos se realizaron en épocas similares.

En primer lugar, los sistemas conservacionistas disminuyen la diversidad al eliminar de la comunidad de las malezas a las especies adaptadas al laboreo, mayoritarias en los sistemas convencionales. La incorporación de nuevas especies -adaptadas al no laboreo- implicaría la probabilidad de que estas colonicen el nuevo sistema. En segundo lugar, el empobrecimiento de la comunidad de malezas en sistemas conservacionistas puede atribuirse al mayor empleo de herbicidas en comparación a los sistemas convencionales. Por último, es posible conjeturar que el laboreo incrementa la heterogeneidad de sitios seguros -tanto a nivel espacial como temporal- favoreciendo así el establecimiento de un mayor número de especies en comparación con los sistemas no laboreados (Vitta *et. al.*, 1999).

Las especies de mayor frecuencia relativa promedio fueron *Digitaria sanguinalis* (48%), *Conyza bonariensis* (42%), *Amaranthus quitensis* (21%), *Cyperus rotundus* (18%) y *Sorghum halepense* (15%). Mientras que Bonvillani (2014) para la zona de Río Cuarto, relevó que las especies de mayor frecuencia relativa fueron *Digitaria sanguinalis* (49%), *Amaranthus quitensis* (43%), *Chenopodium album* (32%), *Commelina erecta* (28%) y *Cyperus rotundus* (27%).

Por otro lado Del Cantare (2014) en la zona del Paraje de las Lagunillas, registró que las malezas de mayor frecuencia relativa fueron *Digitaria sanguinalis* (66%), *Eleusine indica* (35%),

Sorghum halepense (29%) y *Cyperus rotundus* (15%). Por último Crotta (2015), en la zona de Las Peñas Sud, observó que las malezas de mayor frecuencia relativa fueron *Eleusine indica* (65%), *Digitaria sanguinalis* (39%), *Conyza bonariensis* (35%) e *Ipomoea purpurea* (15%).

Considerando este trabajo y los antes mencionados, las malezas más comúnmente encontradas fueron *Digitaria sanguinalis*, *Cyperus rotundus* y *Conyza bonariensis*, lo que demuestra que estas malezas poseen una gran amplitud ecológica y adaptación a las diferentes condiciones, ya que las zonas en la que se realizaron los trabajos difieren en las condiciones edáficas y climáticas.

La riqueza de especies encontradas por Crotta (2015) supera en gran medida a la encontrada en el resto de los trabajos analizados, inclusive el corriente estudio, encontrándose un total de 68 especies diferentes, contra los observados en el resto de los trabajos de Bonvillani (2014) y Del Cantare (2014) con 17 y 13 especies respectivamente. Posiblemente la explicación de la mayor riqueza observada en la tesis de Crotta (2015) sobre el resto de los trabajos, es la ubicación donde se realizaron los censos, Las Peñas Sud, ya que son tierras que provienen de montes naturales recientemente modificados para la agricultura.

Las gramíneas anuales se han constituido en uno de los principales problemas de malezas en los sistemas conservacionistas. En particular el pasto cuaresma (*Digitaria sanguinalis*) puede tornarse dominante en rotaciones que incluyen al cultivo de maíz (Vitta, *et. al.*, 1999).

El residuo en superficie -propio de los sistemas conservacionistas- crea condiciones de humedad favorables para la germinación superficial de las gramíneas anuales. Por otra parte, las plántulas que emergen próximas a la superficie tienen pocas chances de contactar con herbicidas que se absorben por el coleoptile (v.g. alaclor o metolaclor) y por lo tanto no son controladas de manera eficiente (Vitta, *et. al.*, 1999)

Con respecto a los valores de equidad, estos oscilaron entre 0,69 y 0,97 y una media de 0,78; lo que se deduce que en los diferentes grupos de malezas no existe dominancia. Del Cantare (2014), encontró valores similares, los mismo oscilaron entre 0,64 y 0,93 con una media de 0,76; lo que también demuestra que no hubo dominancia de una especie en particular. En tanto que Bonvillani (2014) y Crotta (2015), llegaron a la misma conclusión en sus trabajos, ya que los valores promedios de equidad fueron 0,83 (entre 0,89 y 0,97) y 0,7 (entre 0,72 y 0,84) respectivamente.

En cuanto a los conglomerados de especies, en el presente trabajo, se observó que no existe asociación entre las especies analizadas. Lo mismo ocurrió con la tesis de Crotta (2014).

Contrastando con estos resultados, Del Cantare (2014), encontró que las especies *Echinochloa colona* y *Salsola kali* fueron quienes presentaron mayor similitud. Así mismo las especies *Ipomoea purpurea*, *Potulaca oleracea*, *Zea mays RR*, *Amaranthus quitensis*, *Conyza bonariensis* y *Cyperus rotundus* se encuentran por debajo de la línea de corte, presentando similitud. Por otro lado, Bonvillani (2014) encontró que las especies que presentan menor distancia fueron *Ipomoea purpurea* y *Glycine max*, le sigue a estas dos especies *Chenopodium pumilio*, a continuación *Anoda cristata*, *Eleusine indica*, y *Bidens subalternans*. Por último en orden creciente de distancia encontró a *Sida rhombifolia*, *Conyza bonariensis*, *Euphorbia hirta* y *Portulaca oleracea* ubicadas por debajo de la línea de corte. Cuando hablamos de que existen asociaciones entre las especies podemos suponer que la presencia de una de ellas traerá aparejado la presencia de la otra; permitiendo planificar anticipadamente el control de malezas a implementar, debido a lo mencionado anteriormente.

Debido a los resultados obtenidos en las distintas EAPs, en el corriente análisis, podemos concluir que no se encontró asociación alguna de las malezas con respecto al cultivo antecesor.

La variación en cuanto a la especie más frecuente y la riqueza de las mismas, comparando con los trabajos analizados, se puede explicar por la variabilidad climática de las distintas zonas relevadas, y aún en la misma zona por el factor antrópico que modifica el ambiente ejerciendo presión de selección sobre la comunidad de malezas, debido a los diferentes manejos al que se ven sometidos las diferentes EAPs, permitiendo que sobrevivan aquellas que tengan la capacidad de soportar las perturbaciones ocasionadas por el hombre. También puede inferirse que los sistemas conservacionistas tenderían a favorecer la formación de bancos de semillas transitorios, altamente dependientes de aportes periódicos de semillas.

Es indispensable diseñar estrategias de manejo específicas para cada explotación de modo de tratar de potenciar los mecanismos naturales que regulen el nacimiento de las malezas y asociar a esto el uso racional de herbicidas, para minimizar el impacto negativo de las malezas en el rendimiento de los cultivos.

VI CONCLUSIONES

En el presente trabajo se encontró que la familia botánica Poáceas fue la que aportó la mayor cantidad de especies de malezas.

Se observó un predominio de las malezas del tipo dicotiledóneas y del origen exótico.

Predominaron las especies anuales (14) y en cuanto al ciclo de crecimiento solo se encontraron dos especies otoño-invernal, (*Conyza bonariensis* e *Hirchsfeldia incana*), mientras que las 17 especies restantes son de ciclo de crecimiento primavero-estival.

Las especies estivales que mayor abundancia y frecuencia presentaron fueron *Digitaria sanguinalis*, *Amaranthus quitensis*, *Cyperus rotundus* y *Sorghum halepense* y dentro de las invernales fue *Conyza bonariensis*.

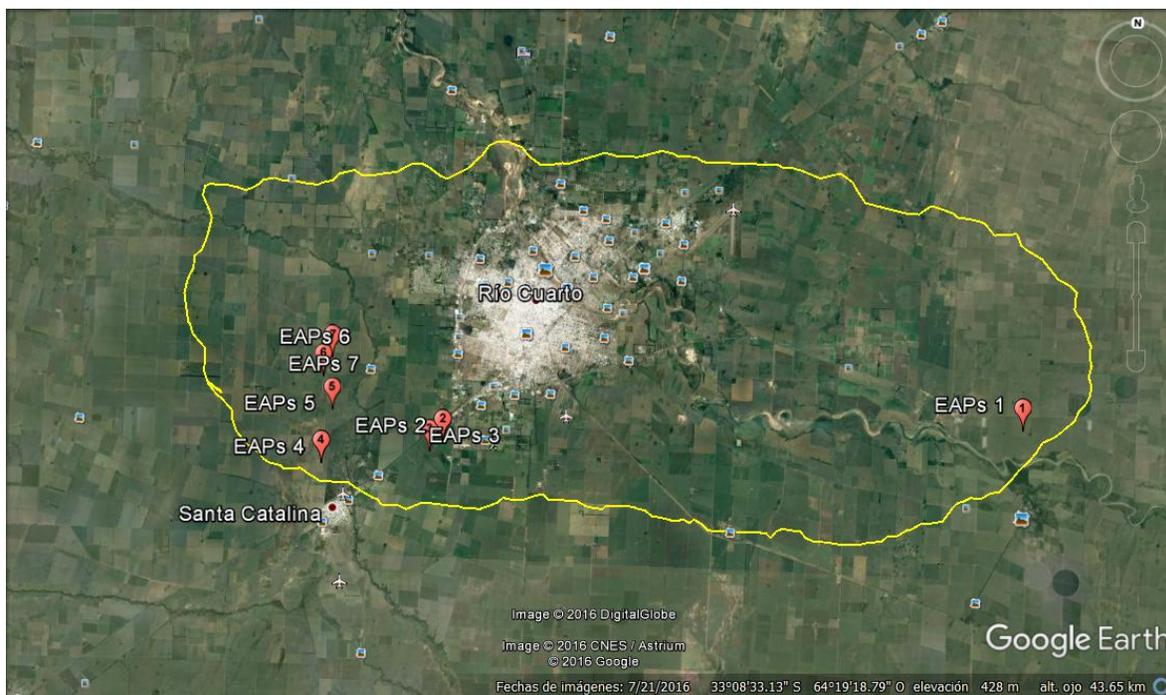
En cuanto al análisis realizado entre las diferentes especies, podemos concluir que no se evidencia asociación alguna entre las mismas. Tampoco se evidenciaron asociaciones entre las distintas EAPs analizadas. Esto nos permite concluir que para cada EAP de debe realizar un monitoreo de malezas en particular, ya que cada lote posee una realidad diferente, permitiéndonos así optimizar la toma de decisiones con respecto al momento y tipo de control a realizar.

ANEXO

Tabla VI: Ubicación geográfica de las EAPs censados.

EAP	LATITUD	LONGITUD	CULTIVO ANTECESOR
1	33° 9'53.00"S	64° 7'29.59"O	MAIZ
2	33°10'42.60"S	64°23'20.38"O	MAIZ
3	33°10'57.08"S	64°23'41.54"O	MAIZ
4	33°11'18.46"S	64°26'37.89"O	MAIZ
5	33°10'5.11"S	64°26'23.31"O	SOJA
6	33° 9'19.22"S	64°26'40.09"O	SOJA
7	33° 8'53.09"S	64°26'26.65"O	SOJA

Figura III: Ubicación Geográfica de cada EAP relevado. (Google Earth, 2016)



VII BIBLIOGRAFIA

- BONADEO, E., DEGIOANNI, A., CISNEROS, J., AMÍN, S., CHILANO, Y., BONGIOVANNI, M., et al. 2017. Gira edafológica: guía para reconocimiento de suelos. XXV Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Recuperado el 15 de septiembre de 2017 de <https://www.unrc.edu.ar/unrc/comunicacion/editorial/repositorio/978-987-688-215-6.pdf>
- BONVILLANI, D. 2014. Relevamiento de malezas en estadios vegetativos tempranos en cultivo de maíz en la zona sur de Río Cuarto (Córdoba-Argentina). Trabajo final de Grado. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. P.
- BOOTH, B. D. y C. J. SWANTON. 2002. Assembly theory applied to weed communities. *Weed Sci.* 50: 2-13.
- BUHLER, D. D. 2002. Challenges and opportunities for integrated weed management. *Weed Sci.* 50: 273-280.
- CAFFARINI, P. M. y A. L. DELLA PENNA 2003. Consecuencias ambientales del uso de plaguicidas. En Giuffré, L. (Coord.) *Impacto ambiental en Agrosistemas*. Ed. Fac. Agronomía. U. B. A. Bs. As. p.p. 193-212.
- CANTERO, A.; CANTÚ, M.; BRICCHI, E.; HAMPP, E.; BECERRA, V.; BONADEO, E., et. al. 1981 "Principales Asociaciones de Suelos de la Cuenca del Sistema Arroyo Santa Catalina-Del Gato-Laguna del Tigre Muerto (600.000 has)" 1981 FAV- UNRC. 50 p.
- COUSENS R. and M. MORTIMER 1995. *Dynamics of Weed Populations*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- CROP LIFE INTERNATIONAL 2012. Implementacion del manejo integrado de malezas para los cultivos tolerantes a herbicidas. Belgium. http://www.argenbio.org/adc/uploads/pdf/Implementing_Integrated_Weed_Management.pdf
- CROTTA, F. J. 2015. Relevamiento de malezas en cultivos estivales en la zona de Las Peñas Sur, Dpto. Río Cuarto (Córdoba-Argentina). Trabajo final de Grado. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. P.

- DEL CANTARE, N. 2014. Relevamiento de las malezas presentes en el cultivo de soja en la zona del paraje Las Lagunillas, Dpto. Río Cuarto (Córdoba-Argentina). Trabajo final de Grado. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. P.
- GARCÍA A. M, RAMÍREZ, A, LACASAÑA M. 2002. Pesticida application practices in agricultural workers. *Gac Sanit.* 16(3):236-40.
- GHERSA, C. M. y R. J. C. LEÓN 1999. Successional changes in agroecosystems of the Rolling Pampa. En: Walker, L. R. (ed.), *Ecosystems of the World 21: Ecosystems of Disturbed Ground*. Elsevier, New York, pp. 487-502.
- HYVÖNEN, T. y SALONEN, J. 2002. Weed species diversity and community composition in cropping practices at two intensity levels - a six-year experiment. *Plant Ecology* 154:73-81.
- INFOSTAT, 2016 Infostat, versión 2016 Grupo Infostat, F. C. A. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.
- INSTITUTO DE BOTÁNICA DARWINION 2009 Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales - CONICET. Buenos Aires. Argentina. Catálogo de las Plantas Vasculares del Conosur. www.darwin.edu.ar/.
- LEGUIZAMÓN, E. S. 2007. El manejo de malezas: desafíos y oportunidades. *Rev. Agromensajes* Vol (23): 1-7.
- MARZOCCA, A. 1976. Manual de malezas. (4ª. ed.). Buenos Aires: Editorial hemisferio sur.
- MEDINA, O. Y G. LEDESMA (2012). Relevamiento de malezas en el cultivo de olivo (*Olea europea*. L) en los Dptos. Capayán y Valle Viejo - Catamarca – Argentina. *Rev. de Div. De la cátedra de Terapéutica Vegetal de la Fac. de Ciencia Agrarias (UNCa)*, (29), 1-2.
- RAINERO, H. P. 2008. Problemática del manejo de malezas en sistemas productivos actuales. *INTA. Bol. de Divul. Técnica* N°3: 1-14.
- 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 (reimpresión 1960). *The mathematical theory of communication*. Illinois Books, Urbana.

- SORENSEN, T. 1948 A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analysis of the vegetation of Danish commons. *Biol. Skrifter* 5: 1-34.
- SORIANO, A. 1975. Gloria y miseria de las malezas de los cultivos. Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. República Argentina. Tomo XXIX. Nfl. 34 pp.
- TUESCA D., PURICELLI E. Y J.C. PAPA 2001. A long-term study of weed flora shifts in different tillage systems. *Weed Research* 41:369-382.
- TUESCA D. and E. PURICELLI 2007. Effect of tillage systems and herbicide treatments on weed abundance and diversity in a glyphosate resistant crop rotation. *Crop Protection* 26:1765-1770.
- URZÚA SORIA F, 2012. Manejo de malezas dinámica de sus poblaciones en cultivos bajo labranza de conservación.
- VALVERDE, B. E. RICHES, C.R., CASELEY J.C. 2000. Prevention and management of herbicide-resistant weeds in rice: Experiences from Central America whit *Echinochloa colona*. Cámara de Insumos Agropecuarios, Costa Rica, pp.123.
- VITTA, J. D. FACCINI, L. NISENSOHN, E. PURICELLI, D. TUESCA, y E. LEGUIZAMON 1999. Las malezas en la region sojera núcleo Argentina: situación actual y perspectivas. Cátedra de Malezas de Fac. de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Rosario.
- ZULOAGA, F. O. E. G. NICORA, Z. E. RÚGOLO DE AGRASAR, O. MORRONE, J. PENSIERO, y A. M. CIALDELLA. 1994 Catálogo de la familia Poaceae en la República Argentina. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 47:1-178.
- ZULOAGA, F. O. y O. MORRONE. 1996 Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina. I. Pteridophyta, Gymnospermae y Angiospermae (Monocotyledoneae). *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 60:1-323.
- ZULOAGA, F. O. y O. MORRONE. 1999 Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina. II. Dicotyledoneae. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 74: 1-1269.