

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 en la zona de La Brianza,
Departamento Río Cuarto. (Córdoba-Argentina)

Alumno: Ferraro Gastón Nicolás

DNI: 31.591.813

Director: Ing. Agr. MSc. César Omar Núñez

Co-Director: Ing. Agr. María Andrea Amuchástegui

Río Cuarto-Córdoba

Agosto/Año 2014

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar me gustaría agradecer a mis padres por darme la posibilidad de estudiar, formarme como profesional y permitirme educarme. Agradecerle tanto por el apoyo económico como así también en el aspecto moral y emotivo.

También a toda mi familia. A mi hermana, primos y demás personas cercanas.

A la Universidad Nacional de Río Cuarto por abrirme las puertas de su institución.

Y por último un agradecimiento muy especial a mis directores de tesis Cesar Nuñez y Andrea Amuchastegui, quienes me ayudaron en todo momento en mi paso final para poder concluir la carrera.

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	1
2. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo general	3
2.2. Objetivos específicos	3
3. MATERIALES Y MÉTODOS	4
4. RESULTADOS	7
4.1. Listado florístico y clasificación de malezas presentes	7
4.2. Abundancia-cobertura y frecuencia promedio de malezas	9
4.3. Frecuencia relativa en los diferentes Explotación Agropecuaria (EAP)	11
4.4. Riqueza, equidad e Índice de Shannon Weaver en cada EAP	13
4.5. Análisis de conglomerados de las especies presentes.	14
4.6. Análisis de conglomerados de los EAPs.	16
5. DISCUSIÓN	17
6. CONCLUSIONES	19
7. BIBLIOGRAFÍA	20

INDICE DE TABLAS

Tabla I. Listado de especies censadas. Taxonomía. Morfotipo. Ciclo de vida. Ciclo de crecimiento. Origen.	7
Tabla II. . Valores de abundancia-cobertura y frecuencia promedio de las especies censadas.	9
Tabla III. Frecuencia relativa de las especies en los diferentes EAPs.	12
Tabla IV. Riqueza, equidad e Índice de Shannon Weaver para cada uno de los EAPs	13

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Área de muestreo del trabajo.	6
Figura 2. Análisis de conglomerados de las especies utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.	15
Figura 3. Análisis de conglomerados de los EAPs utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.	16

RESUMEN

Relevamiento de las malezas presentes en el cultivo de soja en la zona de La Brianza, Departamento Rio Cuarto. (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 erosión de suelo y cambio climático. El objetivo de esta investigación fue determinar cuali y cuantitativamente la composición florística de la comunidad de malezas estivales asociada al cultivo de soja. En la colonia “La Brianza”, departamento Rio Cuarto, Provincia de Córdoba. 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. La comunidad de malezas está integrada por 25 especies distribuidas en 12 familias. La familia que presenta mayor representación es Poaceas (28 %), seguida por Asteráceas (20 %), Convolvuláceas (8%), Poligonáceas (8%), Quenopodiáceas (8%), Amarantáceas (4 %), Brassicaceas, (4%), Cariofiláceas (4%), Ciperáceas (4%), Commelináceas (4%), Euforbiáceas (4%), Malváceas (4%). Predominaron las dicotiledóneas (64%) sobre las monocotiledóneas (36%) y las exóticas (52 %) por sobre las nativas (48 %). Las malezas más frecuentes en las EAPs relevadas fueron: *Cyperus rotundus*, *Conyza bonariensis*, *Bromus catharticus*, *Sorghum halepense*, *Commelina erecta* y *Zea mays*. La alta riqueza de malezas relevadas puede deberse a la riqueza del banco de semillas y a la superposición que existió al momento del relevamiento entre la aparición de especies de crecimiento otoño-invernal y primavero-estival, siendo la mayoría de las primeras, malezas de difícil control con la aplicación de glifosato.

ABSTRACT

Survey of weeds present in the soybean cultivation in the Brianza area, Rio Cuarto Department. (Córdoba-Argentina).

The floristic composition of weed communities is the result of seasonal variation, agricultural cycles and long-term environmental such as soil erosion and climate change. The objective of this research was to determine qualitatively and quantitatively the floristic composition of the community of summer weeds associated with soybean. The study area is the zone of the colony "La Brianza" department Rio Cuarto, Cordoba Province. To characterize the weed community in different establishment, the following parameters were used: diversity index, richness, equity and Sorensen similarity coefficient. The weed community consists of 25 species distributed in 12 families. The family is having greater representation Poaceae(28%), followed by Asteraceae (20%), Convolvulaceae (8%), Polygonaceae (8%), Chenopodiaceae (8%), Amaranthaceae (4%), Brassicaceae (4%), Caryophyllaceae (4%) Cyperaceae (4%), Commelináceas (4%), Euphorbiaceae (4%), Malvaceae (4%). Dicots predominated (64%) over monocots (36%) and exotic (52%) over the native (48%). The most common weeds in EAPs surveyed were: *Cyperus rotundus* ,*Conyza bonariensis* ,*Bromus catharticus* ,*Sorghum halepense*,*Commelina erecta* y *Zea mays*. The high richness of weeds surveyed may be due to the presence of many species in the seed bank and the overlap that existed at the time of the survey between the occurrence of species of winter and summer growth, and many of the early, difficult to control weeds to glyphosate application.

I. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

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

La composición florística de las comunidades de malezas es el resultado de la variación estacional, ciclos agrícolas y cambios ambientales a largo plazo tales como erosión de suelo y cambio climático (Ghersa y León, 1999).

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

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

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

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

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

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

Asimismo el control químico de malezas actúa como una importante fuerza de selección interespecífica, a través de la modificación de la abundancia relativa, lo cual trae aparejado cambios en las relaciones de dominancia dentro de la comunidad de malezas (Vitta *et al.*, 2000)

Sin embargo, si las prácticas culturales continúan con la homogenización del ambiente a nivel de paisaje, la riqueza de especies continuará decreciendo y se pueden perder las funciones cruciales para el sostenimiento de la vida silvestre, tales como los polinizadores o aves (Gerowitt *et al.*, 2003).

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

Por otro lado, la diversidad de las comunidades de malezas determinará la naturaleza de las estrategias requeridas para el manejo de las mismas y los cambios en la diversidad pueden ser indicadores de problemas potenciales de manejo (Derksen *et al.*, 1995).

El objetivo del manejo de las malezas debería estar orientado a reducir el impacto de las malezas sobre el rendimiento del cultivo a través del mantenimiento de una comunidad diversa de malezas controlable de modo tal que ninguna maleza se vuelva dominante (Clements *et al.*, 1994).

El conocimiento de los cambios estructurales y funcionales de la comunidad de malezas, brindarán herramientas para manejar los agroecosistemas de una manera más sustentable (de la Fuente *et al.*, 2006)

Este conocimiento contribuirá, por ejemplo, a generar modelos predictivos de los cambios que ocurrirán en la diversidad y la complejidad de las redes tróficas como producto de determinadas prácticas de manejo de los cultivos.

II. OBJETIVOS

II. 1. GENERALES

Determinar cuali y cuantitativamente la composición florística de la comunidad de malezas estivales asociada al cultivo de soja en la colonia La Brianza Dpto. Rio Cuarto.

II. 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Realizar un listado florístico de las malezas.

Delimitar la composición de los grupos funcionales.

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

III. MATERIALES Y MÉTODO:

El área de estudio es la zona de la colonia “La Brianza”, departamento Rio Cuarto, Provincia de Córdoba (figura 1). La zona se presenta formando una planicie alta tendida de relieve normal, suavemente ondulado con pendientes en general largas y uniformes, con orientación norte- sur y gradientes de hasta 1,5%. En la ladera oeste de aporte hacia el eje del curso y áreas de derrames del Arroyo Santa Catalina el gradiente de la pendiente llega hasta el 3% (Cantero *et al.*, 1986)

El material originario de esta área está constituido principalmente por sedimentos de tipo loésicos franco-arenosos muy finos (Cantú, 1992), el suelo en donde se llevó a cabo la experiencia es un Haplustol údico de textura franco arenosa a franca en los horizontes superficiales y franco arenosa muy fina en los demás, con el material de origen a los 120 cm de profundidad (Unidad catastral n° 30-Bloque Adelia Maria) (Cantero *et al.*, 1986).

El clima es mesotermal subhúmedo con inviernos secos. Las precipitaciones anuales medias son de 800 – 700 mm. El régimen de precipitaciones es monzónico y concentra el 80% de la lluvia en el periodo de octubre a abril, con ocasional caída de granizo, especialmente en los meses estivales dentro del periodo mencionado. El periodo libre de heladas es de 240 días y se extiende desde el 11 de septiembre hasta el 11 de mayo, para heladas extremas este periodo va desde el 16 de abril al 29 de octubre. La temperatura media del mes más cálido (enero) es de 24,1 C° y la del mes más frío (julio) es de 8,9 C°. Los vientos predominantes son de dirección NE-SO de julio a noviembre y de N-S de diciembre a julio, y en cuanto a su intensidad los mayores registros se tienen de julio a noviembre, con ráfagas de más de 100 km/h (Cantero *et al.*, 1986).

La totalidad de los lotes se encontraban bajo el sistema de siembra directa, un término promedio de 10 años.

El relevamiento de malezas se realizó en el mes de diciembre de 2011 antes de la primera aplicación postemergente de Glifosato y/o cierre de surcos. En total se relevaron 10 establecimientos. Para cada establecimiento se seleccionaron 2 lotes. El número de censos que se tomó en cada lote fue de 10, es decir que en cada establecimiento se realizarán 20 censos. El relevamiento de las malezas se llevará a cabo cruzando el lote en forma de X. Cada censo cubrirá una superficie de 1 m², en esa área se midió para cada una de las especies de malezas la abundancia-cobertura, utilizando la escala de Braun-Blanquet (1979), la cual considera el porcentaje de cobertura acorde al siguiente intervalo de escala: 0-1, 1-5, 5-10, 10-25, 25-50, 50-75, 75-100%.

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

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

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

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

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

Similitud: Coeficiente de Dice o Sorensen (Sorensen, 1948)

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

a = número de especies comunes en los establecimientos 1 y 2

b = número de especies exclusivas del establecimiento 1

c = número de especies exclusivas del establecimiento 2

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

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el programa estadístico Info-Stat, Versión 2004, actualizado al 2007. Di Renzo et al. (2011)

Para la nomenclatura de las especies se seguirá a Zuloaga *et al.*, (1994), Zuloaga y Morrone (1996 y 1999) y también el Catálogo on line de Las Plantas Vasculares de la Argentina, del Instituto de Botánica Darwinion.

Mapa del área de relevamiento:

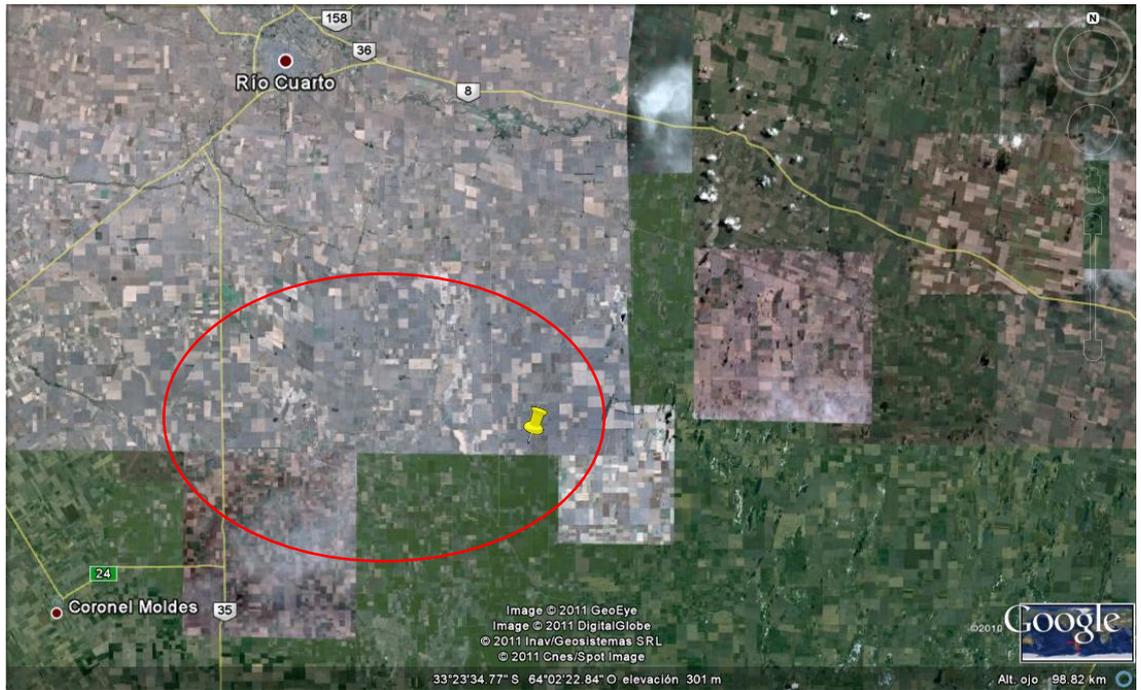


Figura 1: Área de muestreo del trabajo.

IV. RESULTADOS

La comunidad de malezas valuada cuenta con 25 especies distribuidas en 12 familias. La familia que presenta mayor número de especies es Poaceas (28 %), seguida por Asteráceas (20 %), Convolvuláceas (8%), Polygonáceas (8%), Quenopodiáceas (8%), Amarantáceas (4 %), Brassicaceas (4%), Cariofiláceas (4%), Ciperáceas(4%), Commelináceas (4%), Euforbiáceas(4%), Malváceas(4%).(tabla 1)

Predominaron las dicotiledóneas (64%) sobre las monocotiledóneas (36%) y las exóticas (52 %) por sobre las nativas (48 %).En cuanto a los morfotipos 16 especies pertenecieron a las dicotiledóneas y 9 a las monocotiledóneas. Haciendo referencia al ciclo de vida 16 fueron anuales y 9 perennes.

Dentro de las dicotiledóneas 14 son anuales y 2 perennes, de las anuales 6 son otoño-invernales en tanto que las 10 restantes son primavera-estivales. De las 9 monocotiledóneas relevadas 1 es otoño-invernal y 8 primavera-estivales. Si se observa el ciclo de crecimiento de las 25 especies presentes, 3 son invernales y las otras 22 estivales.

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

NOMBRE VULGAR	NOMBRE BOTÁNICO	FAMILIA	M	D	A	P	I	E	N	E
yuyo colorado	<i>Amaranthus quitensis</i>	Amarantáceas		1	1			1		1
Malva	<i>Anoda cristata</i>	malváceas		1	1			1	1	
Amor seco	<i>Bidens pilosa</i>	Asteráceas		1	1			1	1	
Cebadilla	<i>Bromus catharticus</i>	Poaceas	1		1		1		1	
bolsa de pastor	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Brassicaceas		1	1		1			1
Cardo platense	<i>Carduus acanthoides</i>	Asteráceas		1	1		1			1
Quinoa	<i>Chenopodium album</i>	Quenopodiáceas		1	1			1	1	
Flor de santa lucia	<i>Commelina erecta</i>	Commelináceas	1			1		1	1	
Rama negra	<i>Conyza bonariensis</i>	Asteráceas		1	1		1		1	
Gramon	<i>Cynodon dactylon</i>	Poaceas	1			1		1		1
Cebollín	<i>Cyperus rotundus</i>	Ciperáceas	1			1		1		1
Pata de gallina	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Poaceas	1		1			1	1	

NOMBRE VULGAR	NOMBRE BOTÁNICO	FAMILIA	M	D	A	P	I	E	N	E
Eleusine	<i>Eleusine indica</i>	Poaceas	1		1			1		1
Lecherón	<i>Euphorbia dentata</i>	Euforbiáceas		1	1			1	1	
Pasto plomo	<i>Gamochaeta filaginea</i>	Asteráceas		1		1	1			1
Bejuco	<i>Ipomoea nil</i>	Convolvuláceas		1	1			1	1	
Campanilla	<i>Ipomoea purpurea</i>	Convolvuláceas		1	1			1	1	
Cien nudos	<i>Polygonum aviculare</i>	Poligonáceas		1	1		1			1
Lengua de vaca	<i>Rumex crispus</i>	Poligonáceas		1		1		1		1
Cardo ruso	<i>Salsola kali</i>	Quenopodiáceas		1	1			1		1
Sorgo de alepo	<i>Sorghum halepense</i>	Poaceas	1			1		1		1
Capiqui	<i>Stellaria media</i>	Cariofiláceas		1	1		1			1
Pasto bandera	<i>Urochloa platyphylla</i>	Poaceas	1		1			1	1	
Abrojo	<i>Xanthium cavanillesii</i>	Asteráceas		1	1			1	1	
Maíz	<i>Zea mays</i>	Poaceas	1		1			1		1
Total	25	12	9	16	19	6	7	18	12	13

Según los valores analizados de abundancia media y frecuencia promedio observados en la Tabla II se encuentra que en general los mayores valores porcentuales de frecuencia son coincidentes con los mayores valores de abundancia-cobertura.

Las especies con mayor frecuencia promedio a nivel region fueron *Cyperus rotundus* (77%), *Conyza bonariensis* (68.5%), *Bromus catharticus* (66.5%) y *Sorghum halepense* (63.5%). De las especies señadas todas ellas presentan ciclo de crecimiento estival. Con respecto a los valores de abundancia-cobertura promedio, estos presentaron valores altos; superando el 0.63 en la escala utilizada siendo baja la diferencia entre las diferentes especies. En escala decreciente se encontró *Cyperus rotundus* (0,63), *Conyza bonariensis* (0,59), *Bromus catharticus* (0,43) y *Sorghum halepense* (0,36)

Tabla II: Valores de abundancia-cobertura y frecuencia promedio de especies censadas (incluye todas las EAPs).

Especies	Abundancia-cobertura Media-D.E.	Frecuencia relativa (%)
<i>Cyperus rotundus</i>	0,63±1,54	77
<i>Conyza bonariensis</i>	0,59±1,37	68,5
<i>Bromus catharticus</i>	0,43±1,33	66,5
<i>Sorghum halepense</i>	0,36±1,27	63,5
<i>Commelina erecta</i>	0,5±1,25	62,5

<i>Zea mays</i>	0,4±1,23	61,5
<i>Cynodon dactylon</i>	0,34±1,21	60,5
<i>Amaranthus quitensis</i>	0,36±1,16	58
<i>Carduus acanthoides</i>	0,17±0,9	45
<i>Polygonum aviculare</i>	0,16±0,83	41,5
<i>Capsella bursapastoris</i>	0,19±0,76	38
<i>Bidens pilosa</i>	0,15±0,68	34
<i>Eleusine indica</i>	0,14±0,67	33,5
<i>Ipomoea nil</i>	0,11±0,61	30,5
<i>Euphorbia dentata</i>	0,1±0,59	29,5
<i>Chenopodium album</i>	0,08±0,57	28,5
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0,07±0,57	28,5
<i>Ipomoea purpurea</i>	0,11±0,56	28
<i>Xanthium cavanillesii</i>	0,06±0,5	25
<i>Salsola kali</i>	0,03±0,42	21
<i>Urochloa platyphylla</i>	0,03±0,42	21
<i>Anoda cristata</i>	0,05±0,41	20,5
<i>Rumex crispus</i>	0,04±0,4	20
<i>Gamochaeta filaginea</i>	0,03±0,25	12,5
<i>Stellaria media</i>	0,02±0,2	10

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

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

Entre las especies más destacadas se observa *Cyperus rotundus* en más de la mitad de las EAPs, la cual alcanza valores de 35% en la EAP 4 Y 30% en la EAP 3.

Conyza bonariensis está presente en 4 establecimientos, con valores que oscilan entre 25 y 55 %

Bromus catharticus estuvo presente en el 50% de los establecimientos, con valores de 40% de frecuencia en la EAP 1 y 25% en la EAP 3.

Zea maíz está presente en 6 establecimientos, con valores que oscilan entre 30-5%.

Capsella bursa-pastoris está presente en 5 establecimientos, con valores que oscilan entre 25-5 %.

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

ESPECIES	EAP 1	EAP 2	EAP 3	EAP 4	EAP 5	EAP 6	EAP 7	EAP 8	EAP 9	EAP10
<i>Amaranthus quitensis</i>		15				35		25		15
<i>Anoda cristata</i>				15						
<i>Bidens pilosa</i>		10						15	20	
<i>Bromus catharticus</i>	40	5	25			15			15	
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	5		10		25	10	15			
<i>Carduus acanthoides</i>			20				15			
<i>Chenopodium album</i>							5		15	
<i>Commelina erecta</i>	25			55			20	15		30
<i>Conyza bonariensis</i>			50		55	25	35			
<i>Cynodon dactylon</i>	30	15					30			
<i>Cyperus rotundus</i>		20	30	35				20	30	20
<i>Digitaria sanguinalis</i>		15								
<i>Eleusine indica</i>						10	20			10
<i>Euphorbia dentata</i>	10	10						10		
<i>Gamochaeta filaginea</i>			10							
<i>Ipomoea nil</i>		20								15
<i>Ipomoea purpurea</i>		5		20					10	
<i>Polygonum aviculare</i>						15			20	
<i>Rumex crispus</i>									10	
<i>Salsola kali</i>										5
<i>Sorghum halepense</i>		10				15		30		20
<i>Stellaria media</i>			10							
<i>Urochloa platyphylla</i>	5									
<i>Xanthium cavanillesii</i>								5		10
<i>Zea mays</i>	5	5	20	30				25		15

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(S), para el total de EAPs se obtuvo un valor de 25 especies, Con respecto a los establecimientos se registraron diferencias significativas en los EAPs 2, 3, 8, 9 y 10 comparado con 4 y 5. Haciendo referencia a la Equidad (J), cuando se analizaron todos los establecimientos, se obtuvo un valor de 0.88, esto indica que no existe una dominancia marcada de alguna/s especies en particular. Cuando se analizó este parámetro por establecimiento se pudo constatar que solo dos establecimientos registraron valores menores a 0.88, mientras que el resto superó este valor.

Con respecto a la Diversidad total (H') el valor calculado fue de 2.84, siendo el valor máximo que tomaría el índice. Analizando los mismos índices referidos a las distintos EAPs se observaron diferencias significativas entre los EAP 2, 8 y 10 con respecto a los EAPs 4 y 5.

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

EAPs	S	J	H'
1	7ab	0,84	1,64ab
2	11a	0,95	2,28a
3	8a	0,89	1,85ab
4	5b	0,93	1,49b
5	2c	0,82	0,57c
6	7ab	0,94	1,82ab
7	7ab	0,93	1,81ab
8	8a	0,93	1,94a
9	7a	0,96	1,86ab
10	9a	0,96	2,1a
Total	25	0,88	2,84

Letras diferentes indican diferencias significativas ($p < 0.05$)

En la Figura 2 se observa la similitud a través de la distancia, en el eje de las abscisas. Cuanto más lejos se unan las especies hacia atrás, más diferentes son.

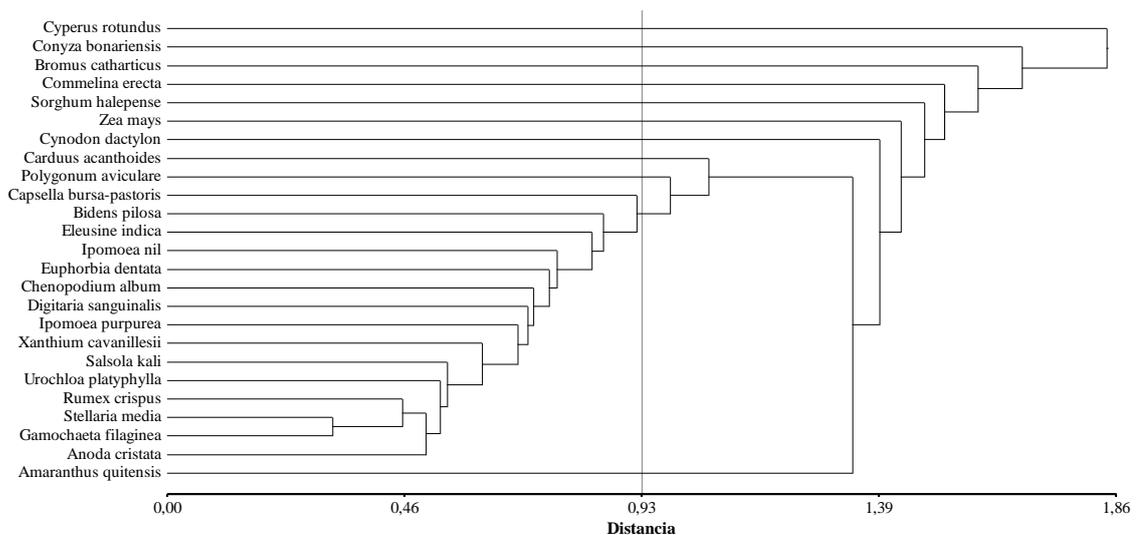
Cuando la distancia toma el valor cero (0) la similitud es máxima (100%). Las especies que se encuentran más cerca de este valor pueden reunirse en el primer grupo compuesto por *Stellaria media*, *Gamochoaeta filaginea*, *Rumex crispus*, *Urochloa platyphylla*, *Anoda cristata*, *Salsola kali*, lo cual nos indica que la probabilidad de encontrarlas juntas es alta. Este grupo de especies se caracteriza en su mayoría por ser de crecimiento estival, lo que explicaría el grado de asociación.

Para el caso del grupo 2, constituido por *Xanthium cavanillesii*, *Ipomoea purpurea*, *Digitaria sanguinalis*, *Chenopodium álbum*, *Euphorbia dentata* e *Ipomoea nil* se encuentra la relación esperada salvo por *Ipomoea spp.* las dos son especies presentes de ciclo invernal.

Dentro del grupo 3 podemos incluir a las especies *Eleusine indica*, *Bidens pilosa* y *Capsella bursa-pastoris* este grupo de especies se caracteriza por ser de crecimiento estival, lo que explica su grado de asociación.

Hay otro grupo que se une después del corte, en el cual están presentes las especies que se observaron con mayor frecuencia y en gran abundancia. Dentro de él podemos nombrar *Cyperus rotundus*, *Conyza bonariensis*, *Bromus Catharticus*, *Shorghum halepense*, *Zea maíz*, *Cynodon dactylon* y *Amaranthus quitensis* entre otras. Coincide justamente con las malezas más frecuentes, pero aparecen como grupos separados, que no pueden asociarse con las otras.

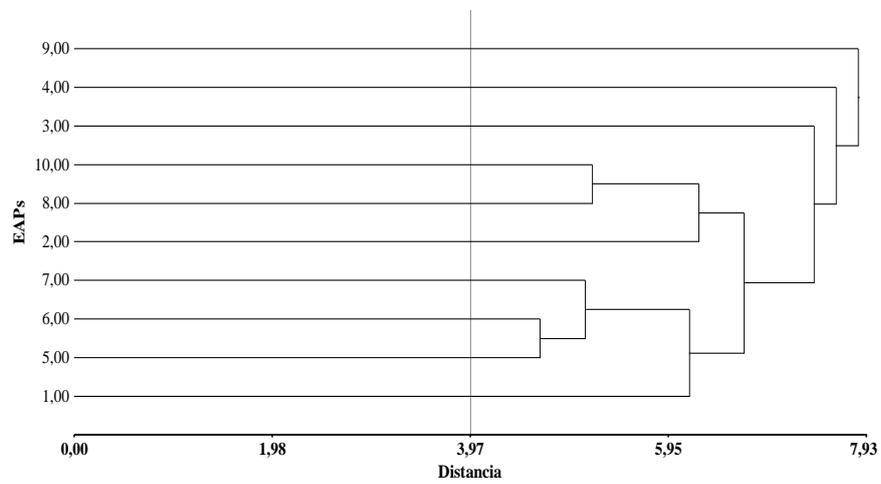
Figura 2. Análisis de conglomerados para las especies, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.



La Figura 3 muestra que no existe ningún tipo de relación entre las EAPs relevadas. Esto se debe a que la asociación de las mismas está por sobre la línea de corte, debido a las especies presentes en cada una de ellas y a la cobertura que éstas presentaron. Esto nos daría a entender que para cada una de las EAPs se debería realizar un particular monitoreo de malezas para luego sí tomar la decisión de una medida de control específica.

La EAP 9 por estar unida más a la derecha que el resto, es la que más se separa de éstas, siendo por ende la de menor similitud.

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



V-DISCUSSION

En este trabajo para la zona de la colonia “ la Brianza”, departamento Rio Cuarto, Provincia de Córdoba relevamos un total de 25 especies en términos de abundancia-cobertura distribuidas en 12 familias con predominio en términos de abundancia- cobertura de *Cyperus rotundus* , *Conyza bonariensis* , *Bromus catharticus*, *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 han producido cambios en la flora de malezas asociadas a cultivos (Rodriguez, 2004).

Los factores ambientales mencionados para explicar los cambios en la flora de malezas en los distintos sistemas de labranza son fundamentalmente la humedad y temperatura edáfica, la radiación incidente sobre el suelo y el grado de compactación del mismo. La siembra directa, al facilitar la acumulación de residuos de cosecha, influye en la composición florística de las malezas a través de alteraciones en los factores ambientales antes indicados y por cambios en el comportamiento de los herbicidas aplicados al suelo (Puricelli y Tuesca, 1997).

Si bien la falta de estudios para la zona de la Brianza no permite extraer conclusiones si ha aumentado o disminuido la riqueza y diversidad de malezas en los últimos años, podemos afirmar que el número de especies censado en este trabajo es alto. Al igual que otros estudios como los realizados por Codina (2011) en la zona de Venado Tuerto donde se censaron 38 especies.

El momento del diagnóstico y la rápida toma de decisión para el control de las malezas de invierno durante el barbecho, nos ahorrarán problemas a la hora de la implantación del cultivo de soja, como así también evitaremos usar altas dosis de glifosato y crear nuevos biotipos de malezas resistentes.

Del análisis de otros relevamientos realizados por tesis de la Facultad de Agronomía (UNRC), en diferentes localidades de la provincia de Córdoba, San Luis y Santa Fe, se desprende que las malezas más frecuentes fueron *Digitaria sanguinalis*, *Eleusine indica*, *Glycine max*, *Cynodon dactylon*, *Sorghum halepense*, *Conyza bonariensis* y *Cyperus rotundus*. Estas dos últimas coincidentes con los resultados de este estudio. Es importante destacar que las diferentes condiciones climáticas y edáficas de las zonas de estudio demuestra una amplitud ecológica importante respecto a la capacidad de adaptación de las malezas.

La maleza más importante relevada por Rojas (2013) *Digitaria sanguinalis* en la zona de Bell Ville, Bilbao (2013) *Cenchrus pauciflorus* en la zona de Vicuña Mackenna, Sánchez (2012) fue *Portulaca oleracea*, mientras que Airasca (2011), Razzini (2011) y Codina (2011) también la registraron pero en menor medida. Estas diferencias se pueden deber principalmente a que son zonas agroecológicas diferentes y en cultivos diferentes con el consecuente manejo de malezas característico para cada una de las EAPs en particular.

Se considera necesario entonces continuar este estudio mediante muestreos sistemáticos que permitan evaluar la variación en el tiempo de la frecuencia de las especies, 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, lo que nos permitiría caracterizar las estrategias que dichas plantas utilizan para continuar creciendo ante la aplicación del herbicida. (Delaferrera et al. 2009)

VI-CONCLUSIONES

Se censaron en total 25 especies de malezas, de las cuales predominaron dicotiledóneas, nativas y anuales. Las familias que más contribuyeron a la composición florística fueron *Poaceas*, seguidas por *Asteráceas*.

Las malezas más frecuentes en las EAPs relevadas fueron: *Cyperus rotundus*, *Conyza bonariensis*, *Bromus catharticus*, *Sorghum halepense*, *Commelina erecta* y *Zea mays*.

Este trabajo demuestra que en la zona de la Brianza, existe una gran riqueza y diversidad de malezas, algunas de ellas presentan tolerancia al glifosato incrementando la abundancia de las mismas por el sistema de producción generalizado en la región.

La alta riqueza de malezas relevadas se explica por la presencia de muchas especies en el banco de semilla y a la superposición que existió al momento del relevamiento entre especies de crecimiento invernal y estival, siendo muchas de las primeras, malezas de difícil control ante la aplicación de glifosato.

La especie que sobresalió por sus altos valores de abundancia-cobertura fue, *Cyperus rotundus*, ello puede deberse a que en todos los campos relevados se realiza siembra directa en un término promedio de 10 años.

Cabe destacar, la importancia de realizar relevamientos periódicos y en cada una de las explotaciones agropecuarias, ya que se observaron diferencias significativas entre los distintos parámetros evaluados en las mismas.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- AIRASCA, M. 2011. Relevamiento vegetacional asociado al cultivo de soja en la zona de General Deheza, Dpto. Juárez Celman (Córdoba-Argentina). Tesis final de grado. Fac. Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. 25p.
- BILBAO P. M. (2013) Relevamiento de malezas en cultivos de soja en la zona de Venado Tuerto, Dpto. Gral. López (Santa Fe-Argentina). Tesis final de grado. Fac. Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. 22p.
- BOOTH, B. D. y C. J. SWANTON C. J. 2002 Assembly theory applied to weed communities. *Weed. Sci.* 50: 2-13.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1979 Fitosociología. Ed. Blume. 820 pp.
- CANTERO, A., E. BRICCHI, V. BECERRA, J. CISNEROS y H. GIL 1986 Zonificación y descripción de las tierras del Dpto. Río Cuarto. Talleres gráficos de la UNRC, adhesión del bicentenario de la fundación de la ciudad de Río Cuarto
- CANTU, M. P. 1992 Holoceno de la Provincia de Córdoba. Manual: Holoceno de la Republica Argentina. Tomo I. Ed. Doctor Martín Iriondo. Simposio Internacional sobre el holoceno en América del sur. Paraná, Argentina.
- CLEMENTS, D. R., S. F. WEISE, y C. J. SWANTON. 1994 Integrated weed management and weed species diversity. *Phytoprotection* 75: 1-18.
- CODINA, M. 2011. Relevamiento de malezas en cultivos de soja en la zona de Venado Tuerto, Dpto. Gral. López (Santa Fe-Argentina). Tesis final de grado. Fac. Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. 22p.
- de la FUENTE, E. B., S. A. SUÁREZ, y C. M. GHERSA. 2006 Soybean weed community composition and richness between 1995 and 2003 in the Rolling Pampas (Argentina). *Agriculture, Ecosystems y Environment* 115: 229-236.
- 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).
- DERKSEN, D. A., G. J THOMAS, G. P LAFOND, H. A. LOEPPKY, y C. J. SWANTON. 1995 Impact of post-emergence herbicides on weed community diversity within conservation-tillage system. *Weed. Res.* 35: 311-320.
- DÍAZ, S. y CABIDO. M. 2001 Vive la différence: plant functional diversity matters to ecosystems processes. *Trend Ecol. Evol.* 16 (11): 646-655.

- DI RIENZO J. A.; F. CASANOVES; M. G. BALZARINI; L. GONZALEZ; M. TABLADA y C. W. ROBLEDO. 2011. InfoStat versión 2011. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- GEROWITT, B., E. BERKE, S. K. HESPELT, y C. TUTE. 2003 Towards multifunctional agriculture-weeds as ecological goods? *Weed Res.* 43: 227-235.
- GHERSA, C. M. y R. J. C. LEÓN. 1999 Successional changes in agroecosystems of the Rolling Pampa. En: Walker, L. R. (ed.). *Ecosystems of the World 21: Ecosystems of Disturbed Ground*. Elsevier, New York, pp. 487-502.
- HOLZNER, W. 1982 Weeds as indicators. En Holzner, W., Numata, M. (eds.), *Biology and Ecology of Weeds*. Dr. WI Junk Publisher, Hague, pp. 187-190.
- INFOSTAT, 2004 Infostat, versión 2004. 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/.
- LEÓN, R. J. C. y A. SUERO 1962 Las comunidades de malezas de los maizales y su valor indicador. *Rev. Argent. Agron.* 29: 23-28.
- MARTÍNEZ-GHERSA, M. A., C. M. GHERSA, y E. H. SATORRE 2000 Coevolution of agriculture systems and their weed companions: implications for research. *Field Crops Res.* 67: 181-190.
- POGGIO, S. L., E. H. SATORRE, y E. B. de la FUENTE 2004 Structure of weed communities occurring in pea and wheat crops in the Rolling Pampa (Argentina). *Agriculture, Ecosystems y Environment* 103: 225-235.
- PURICELLI, E. y D. TUESCA 1997 Análisis de los cambios en las comunidades de malezas en siembra directa y sus factores determinantes. *Rev. de la Fac. de Agronomía, La Plata* 102 (1): 97:118
- RAZZINI, M. 2011. *Relevamiento de malezas en el cultivo de soja en la zona de Italó, Dpto. Gral. Roca (Córdoba-Argentina)*. Tesis final de grado. Fac. Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. 25p.
- RODRIGUEZ, N. 2004. Malezas con grado de tolerancia a glifosato. Proyecto regional de agricultura sustentable. *Bol. Nro. 1. EEA Manfredi.* 12: 5-12.

- ROJAS, J. 2014. Relevamiento vegetacional asociado al cultivo de maíz en la zona de Idiazábal-Justiniano Posse, Dpto. Unión (Córdoba-Argentina)
- SÁNCHEZ, N. F. 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. 30p.
- SHANNON, C. I., y W. WEAVER 1949 (reimpresión 1960). The mathematical theory of communication. Illinois Books, Urbana. 144 pp.
- SORENSEN, T. 1948 A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analysis of the vegetation of Danish commons. Biol. Skrifter 5: 1-34.
- SORIANO, A. 1971 Aspectos rítmicos o cíclicos del dinamismo de la comunidad vegetal. En: R. H. Mejía, J. A. Moquilevski, (eds.) Recientes adelantos en Biología. Buenos Aires, pp. 441-445.
- SORIANO, A. y M. R. AGUIAR 1998 Estructura y funcionamiento de los agroecosistemas. Ciencia e Investigación 50: 63-73.
- TILMAN, D. y J. A. DOWNING, 1994 Biodiversity and stability in grasslands. Nature 367: 363-365.
- VITTA, J., D. TUESCA, E. PURICELLI, L. NISENSOHN, D. FACCINI y G. FERRARI 2000 Consideraciones acerca del manejo de malezas en cultivares de soja resistentes a glifosato. UNR. Editora. Rosario. 13 pp.
- ZULOAGA, F. O. y O. MORRONE. 1996 Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina. I. Pteridophyta, Gymnospermae y Angiospermae (Monocotyledoneae). Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 60:1-323.
- ZULOAGA, F. O. y O. MORRONE, 1999 Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina. II. Dicotyledoneae. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 74: 1-1269.
- ZULOAGA, F. O., E. G. NICORA, Z. E. RÚGOLO DE AGRASAR, O. MORRONE, J. PENSIERO, y A. M. CIALDELLA, 1994. Catálogo de la familia Poaceae en la República Argentina. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 47:1-178.