

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



Trabajo Final presentado para optar al Grado de Ingeniero Agrónomo

***Relevamiento de Malezas en Estadios Vegetativos Tempranos asociadas al
Cultivo de Maíz en la zona de Alpa Corral, Dpto. Río Cuarto
(Córdoba-Argentina)***

Alumno: Gonzalo Julian
DNI: 33098124

Director: Ing. Agr. MSc César Omar Núñez

Co-Director: Ing. Agr. María Andrea Amuchástegui

Río Cuarto – Córdoba
Agosto/2015

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA
CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Relevamiento de Malezas en Estadios Vegetativos Tempranos asociadas al Cultivo de Maíz en la zona de Alpa Corral, Dpto. Río Cuarto (Córdoba-Argentina)

Autor: Gonzalo, Julián

DNI: 33098124

Director: Núñez, César Omar.

Co-Director: Amuchástegui, María Andrea.

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

(Nombres)

Fecha de Presentación: ____/____/____.

Aprobado por Secretaría Académica: ____/____/____.

Secretario Académico

AGRADECIMIENTOS

Para poder realizar esta carrera de la mejor manera posible fue necesario del apoyo de muchas personas a las cuales quiero agradecer.

En primer lugar a mis padres, Miriam y Miguel, quienes han sido de un gran apoyo moral y económico para lograr este fin. Gracias por su paciencia.

A mis dos hermanas Yamila y Magali que siempre están y me bancaron mis locuras.

A mi tía María y tío Guillermo que siempre me ayudaron en todo sentido y también son parte de lo que soy hoy en día, junto con Doña Carmen Ortiz excelente persona.

A mis tíos Marcela, Fabián y primos, a todos mis amigos y amigas que siempre estuvieron para alentarme y darme fuerzas cuando uno las necesitaba.

A mi novia Araceli que me banco y me ayudo mucho a poder terminar de rendir todas las materias.

Al profesor Ing. Agr. MSc César Omar Núñez por su gran ayuda y colaboración en cada momento de consulta.

MUCHAS GRACIAS...

INDICE GENERAL

1.	I-INTRODUCCION Y ANTECEDENTES	1
2.	II-OBJETIVOS	4
	II.1 Objetivo general	4
	II.2 Objetivos específicos	4
3.	III-MATERIALES Y METODOS	5
4.	IV-RESULTADOS	8
	IV.1 Listado florístico y clasificación de malezas presentes	9
	IV.2 Media y desvió estándar y frecuencia relativa de malezas	11
	IV.3 Frecuencia relativa en los diferentes Explotación Agropecuaria (EAP)	12
	IV.4 Riqueza, equidad e índice de Shannon Weaver en cada EAP	13
	IV.5 Análisis de conglomerados de los EAPs	14
	IV.6 Análisis de conglomerados de las especies presentes	15
5.	V-DISCUSSION	16
6.	VI-CONCLUSIONES	18
7.	VII-BIBLIOGRAFIA	19

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro I. Listado de especies censadas. Taxonomía. Morfotipo. Ciclo de vida. Ciclo de crecimiento. Origen.	9
Cuadro II. Valores de abundancia-cobertura y frecuencia promedio de las especies censadas.	11
Cuadro III. Frecuencia relativa de las especies en los diferentes EAPs.	12
Cuadro 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.	14
Figura 3. Análisis de conglomerados de los EAPs, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.	15

RESUMEN

Relevamiento de Malezas en el Cultivo de Maíz en la zona de Alpa Corral, departamento Rio 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 erosión de suelo y cambio climático. El objetivo de esta investigación fue determinar cualitativamente y cuantitativamente la composición florística de la comunidad de malezas, tanto estivales como invernales, asociada al cultivo de maíz. El área de estudio se ubica en la zona aledaña a la localidad de Alpa Corral, Córdoba (Argentina). Para caracterizar la comunidad de malezas en los diferentes establecimientos, se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros: índice de diversidad, riqueza, equidad y el coeficiente de similitud de Sorensen. La comunidad de malezas está integrada por 17 especies distribuidas en 11 familias. La familia que presenta mayor representación corresponde a las Poáceas (29,41%), seguido por Asteráceas (18%), Fabáceas (5,88%), Amarantáceas (5,88%), Apiáceas (5,88%), Chenopodiáceas (5,88%), Commelináceas (5,88%), Cyperáceas (5,88%), Solanáceas (5,88%), Lamiáceas (5,88%), Polygonáceas (5,88%). Predominaron las dicotiledóneas (58,82%) por sobre las monocotiledóneas (41,18%). Las malezas anuales censadas fueron 10 (58,82%) mientras que las perennes presentaron 7 especies (41,18%). Del total de malezas presentes 7 fueron nativas (41,18%) mientras que 10 (58,82%) son exóticas. La elevada riqueza encontrada (17 especies) se debe al momento de la realización del censo presentando un 76,47% de las especies ciclo de crecimiento primavero estival. La especie que mayor abundancia, cobertura, frecuencia presentó fue *Conyza bonariensis*.

Palabras clave: malezas, riqueza, maíz, Córdoba.

SUMMARY

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 both summer and winter weed community associated with the cultivation of corn. The study area is located in the area surrounding the village of Alpa Corral, Córdoba (Argentina). In order to characterize the weed community in different establishments, the following parameters were taken into account: diversity index, richness, evenness and Sorensen similarity coefficient. Weed community consists of 17 species grouped in 11 families. The family with the highest representation corresponds to Poaceae (29.41%), followed by Asteraceae (18%), Fabaceae (5.88%), Amaranthaceae (5.88%), Apiaceae (5.88%), Quenopodiaceae (5.88%), Commelinaceae (5.88%), Cyperaceae (5.88%), Solanaceae (5.88%), Lamiaceae (5.88%), Polygonaceae (5.88%). Dicots (58.82%) predominated over the monocots (41.18%). The annual weeds surveyed were 10 (58.82%) while perennial weeds presented 7 species (41.18%). 7 (41.18%) out of the total of weeds found were native while 10 species (58.82%) were exotic. The high richness found (17 species) is due to the time of the census, having 76.47% of the species a spring-summer growth cycle. The most abundant species, with the highest coverage and frequency was *Conyza bonariensis*.

Key words: weed, richness, corn, Córdoba.

I. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Las malezas interfieren con la producción agropecuaria debido a que compiten con el cultivo por los recursos y reducen la calidad y eficiencia de su cosecha a través de su competencia, (Leguizamón, 2005). Esto indica que las malezas constituyen uno de los problemas severos que debe afrontar la agricultura a nivel mundial, ya que la acción invasora de las malezas no solo aumenta la competencia con los cultivos, sino que además pueden comportarse como hospedadoras de plagas y enfermedades. Es por ello que se deben implantar modelos de manejo que disminuyan su interferencia con el cultivo y de esta forma evitar el incremento considerable de los costos de producción (Martínez de Carrillo y Alfonso, 2003).

El conocimiento del área de distribución de las malezas adquiere importancia no sólo desde el punto de vista de aporte a la comprensión de la ecología de las malezas a escala de paisaje, sino que dicha comprensión permite a los asesores técnicos implementar medidas de prevención y/o control en su área de trabajo ayudando a la previsión de uso y consumo de herbicida (Leguizamón y Canullo, 2008).

En ese sentido es importante señalar que las comunidades de malezas están constantemente evolucionando en respuesta a las prácticas de manejo del cultivo, permitiendo a las poblaciones de malezas adaptarse al ambiente regularmente disturbado (Holzner, 1982), de allí que 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).

Como cada año se escogen prácticas agrícolas similares tales como labranzas, tipos de cultivos, métodos de control de malezas y fertilización, que modifican los patrones naturales de disturbio y disponibilidad de recursos, afectando los procesos de colonización natural de las comunidades vegetales (Soriano, 1971). Estos 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 su adaptación (Martínez-Ghersa *et al.*, 2000). A lo largo de esa trayectoria, la comunidad de malezas sigue estados sucesionales como resultado de restricciones bióticas y abióticas y la comunidad de malezas experimenta cambios en cada estado, en el cual algunas especies son removidas mientras que otras son introducidas (Booth y Swanton, 2002).

De aquí que 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). Tal es así que, Poggio *et al.* (2004) afirman que el grado en el cual el cultivo

reduce la diversidad, 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 desembocar en una mayor población de malezas y probablemente en una mayor riqueza de las mismas.

Por otro lado, de la Fuente *et al.* (2006) y Díaz y Cabido (2001) afirman que a mayor número de especies similares funcionalmente en una comunidad, existiría una mayor probabilidad de que al menos alguna de esas especies sobreviva a los cambios en el ambiente y mantenga las propiedades del agroecosistema. Sin embargo, si las prácticas culturales continúan la homogenización del ambiente a nivel de paisaje, la riqueza de especies continuará decreciendo y podrían perderse las funciones cruciales para el sostenimiento de la vida silvestre, tales como organismos polinizadores o aves (Gerowitt *et al.*, 2003). La pérdida en la riqueza de especies, además de producir erosión genética, de productividad y capacidad buffer del ecosistema ante una perturbación, podría también alterar los servicios que el ecosistema provee (Tilman y Downing, 1994).

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

Refiriéndose al manejo de malezas, Rainero (2008), señala que en los diferentes sistemas productivos sigue siendo un problema, 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. Muchos especialistas coinciden en que esta problemática no hubiese alcanzado la dimensión actual, si se hubiesen tomado algunas medidas tales como la implementación de rotaciones de cultivos, la cual implica el empleo de diferentes herbicidas y la conservación del suelo. Sin embargo la percepción actual es que la problemática de malezas y su control no constituyen un problema significativo. 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 (Leguizamón, 2007).

El objetivo del manejo de las malezas no ha cambiado con el paso del tiempo y debería estar orientado a reducir el impacto de las mismas sobre el rendimiento del cultivo a través del mantenimiento de una comunidad diversa y controlable de modo tal que ninguna se vuelva dominante (Clements *et al.*, 1994).

Para ello, el conocimiento de los cambios estructurales y funcionales de la comunidad de malezas en los estadios temprano del cultivo brindarán por un lado, herramientas para manejar los agroecosistemas de una manera más sustentable (de la Fuente *et al.*, 2006), permitiendo el diseño de

estrategias específicas para cada campo, estación, año o cultivo que potencien los mecanismos naturales de regulación, siempre que estén asociados al uso racional de herbicidas, y por otro la minimización del impacto negativo de las malezas en el rendimiento de los cultivos (Leguizamón, 2007) .

II. OBJETIVOS

II. 1. GENERAL

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

II. 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Realizar un monitoreo de las malezas.
- Delimitar la composición de los grupos funcionales.
- Realizar una jerarquización de las malezas en función de su abundancia-cobertura y frecuencia.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio está ubicada en la zona de Alpa Corral (Sur Oeste de la provincia de Córdoba), departamento de Río Cuarto, Provincia de Córdoba, Argentina. Su ubicación geográfica es 32° 43' de latitud sur y 64° 43' de longitud oeste de Greenwich, con una altitud que varía entre 700 m y 2.000 m sobre el nivel del mar (m.s.n.m). (fig. 1).

Las sierras se encuentran encerradas dentro de la isoterma media de 16°C, la isoterma máxima media de 20°C y la isoterma mínima media de 19°C. La influencia de los vientos fríos del Sur y los efectos de la altitud determinan que sea ésta una región donde las heladas comienzan tempranamente (Capitanelli, 1979). El régimen pluviométrico de la zona se asemeja al régimen monzónico. En efecto el 81-82% de las precipitaciones se concentran en los meses más calurosos (octubre – marzo). La precipitación media anual de la zona es de 901 mm (INTA, 1986). Los meses más cálidos son diciembre y enero con una temperatura máxima absoluta de 31 ° C y los meses más fríos son junio y julio con una temperatura mínima absoluta de -10°C. Las heladas se inician en mayo- junio y finalizan en agosto - septiembre (Capitanelli, 1979).

De acuerdo con la descripción fitogeográfica de Cabrera, la zona de estudio pertenece al Distrito Chaqueño Serrano – Provincia Chaqueña-, dado que dicho distrito se extiende hasta los 33° de latitud Sur por las sierras cordobesas.

Es una subregión lateral de las Sierras de los Comechingones, constituida por depósitos sedimentarios fluviales en forma de conos y abanicos con inclinación al este, y con alternancia de algunos afloramientos del basamento cristalino. En áreas más planas, hay una cobertura loésica de Edad Cuartaria. Los afloramientos rocosos ocupan las partes más altas y escarpadas del relieve, las pendientes de áreas intermedias están cubiertas por mantos de loess y los bajos están rellenos de material aluvional de arrastre. Las pendientes en las proximidades de las serranías van del 3 al 8 % con texturas gruesas y gravillosas, disminuyen hacia el Este donde los materiales son más finos.



Figura 1. Área de estudio.

El relevamiento de malezas se realizó en el mes de diciembre de 2013 antes de la primera aplicación postemergente de herbicidas o cierre de surcos. En total se relevaron 10 establecimientos (fig. 1). Para cada establecimiento se seleccionaron 2 lotes. Se realizaron un total de 10 estaciones de muestreo como mínimo (el número de muestras a realizar dependió del tamaño del lote y de la homogeneidad del mismo). El relevamiento de las malezas se llevó a cabo cruzando el lote en forma de W. Cada censo cubrió una superficie de 1m^2 , 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 de Sorensen (1948).

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

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

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

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

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

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

b = número de especies exclusivas del establecimiento Li

c = número de especies exclusivas del establecimiento Lj

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

Para el análisis estadístico de los datos se usó el programa estadístico Info-Stat, versión 2011 (Di Renzo et al 2011).

Para la nomenclatura de las especies se siguió a Zuloaga *et al.* (1994) y Zuloaga y Morrone (1996, 1999) y también se consultó el Catálogo on line de Las Plantas Vasculares de la Argentina, del Instituto de Botánica Darwinion (2009).

IV. RESULTADOS

La comunidad de malezas en el área de estudio estuvo formada por 17 especies vegetales (Tabla 1), distribuidas en 11 familias. De éstas, dos fueron las más representativas Poaceae (29,41%) y Asteraceae (18%) e incluyeron el 47,41 % de las especies. (Figura 2). Las nueve familias restantes (Fabaceae, Amaranthaceae, Apiaceae, Quenopodiaceae, Commelinaceae, Cyperaceae, Solanaceae, Lamiaceae, y Polygonaceae), contribuyeron con una sola especie (5,88 % c/u).

En la totalidad de las familias, predominaron las Dicotiledóneas con 10 especies mientras que las Monocotiledóneas contribuyeron con 7 especies. En términos porcentuales las Dicotiledóneas representaron el 58,82 % y las Monocotiledóneas el 41,18 %.

Las anuales se destacaron con un total de 10 especies (58,82%), sobre las perennes que estuvieron representadas con sólo 7 especies (41,18 %).

Por otro lado, las de ciclo estival fueron las más frecuentes, con un total de 13 especies (76,47%) a diferencia de las invernales con sólo 4 especies (23,52 %).

Además las especies fueron agrupadas en nativas y exóticas, los valores registrados fueron, 7 especies nativas (41,17% del total) y 10 especies exóticas (58,82 % del total).

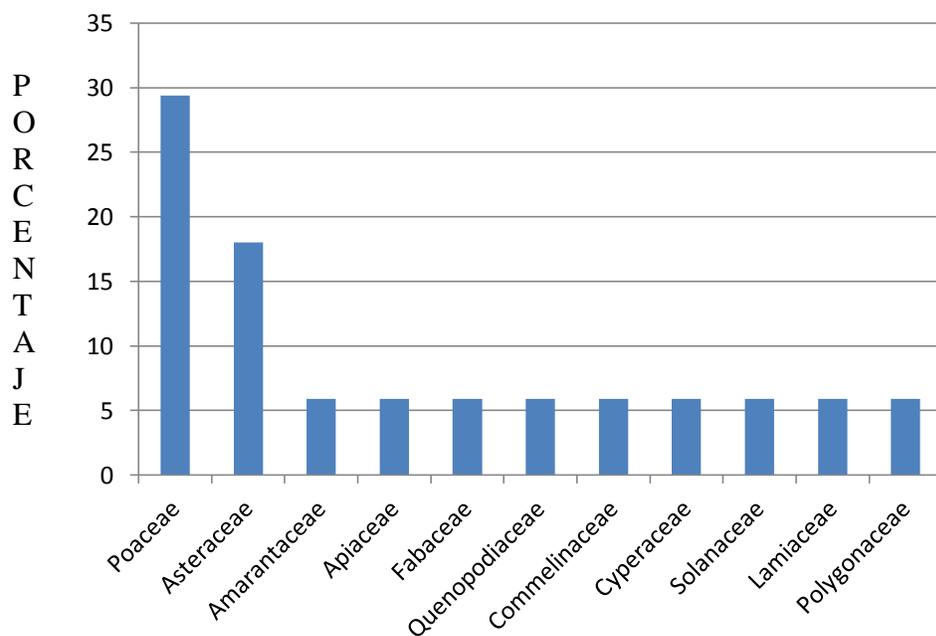


Figura 2. Contribución porcentual de las familias botánicas censadas.

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.

Nombre Botánico	Nombre Vulgar	Familia	Monocotiledóneas	Dicotiledóneas	Anuales	Perennes	Invernales	Estivales	Nativas	Exóticas
<i>Acacia caven</i>	Espinillo	Fabaceae		1		1		1	1	
<i>Amarantus quitensis</i>	Yuyo colorado	Amaranthaceae		1	1			1		1
<i>Bowlesia incana</i>	Perejilillo	Apiaceae		1	1			1	1	
<i>Carduus acanthoides</i>	Cardo platense	Asteraceae		1	1		1			1
<i>Chenopodium album</i>	Quínoa	Quenopodiaceae		1	1			1	1	
<i>Conyza bonariensis</i>	Rama negra	Asteraceae		1	1			1	1	
<i>Commelina erecta</i>	Flor de Santa Lucía	Commelinaceae	1			1		1		1
<i>Cynodon dactylon</i>	Gramón	Poaceae	1			1		1	1	
<i>Cyperus rotundus</i>	Cebollín	Cyperaceae	1			1		1		1
<i>Datura ferox</i>	Chamico	Solanaceae		1	1			1		1
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Pata de gallina	Poaceae	1		1			1	1	
<i>Eleusine indica</i>	Pié de gallina	Poaceae	1		1			1		1
<i>Lamium amplexicaule</i>	Ortiga mansa	Lamiaceae		1	1		1			1
<i>Polygonum aviculare</i>	Cien nudos	Polygonaceae		1	1			1		1
<i>Sorghum halepense</i>	Sorgo de alepo	Poaceae	1			1		1		1
<i>Stipa neesiana</i>	Flechilla	Poaceae	1			1	1		1	
<i>Taraxacum officinalis</i>	Diente de león	Asteraceae		1		1	1			1
Totales			7	10	10	7	4	13	7	10

Según los valores analizados de abundancia media y frecuencia relativa observados en la **Tabla II** se observa que en general las especies que presentan los mayores valores porcentuales de frecuencia coinciden con las que presentan mayores valores de abundancia-cobertura. Las especies con mayor frecuencia promedio fueron *Conyza bonariensis* (33%), *Cyperus rotundus* (28 %), *Chenopodium album* (26,5%), *Acacia caven* (21,5%) y *Commelina erecta* (17,5%), *Cynodon dactylon* (17 %), *Sorghum halepense* (12%). De las especies señaladas, *Conyza bonariensis* es la que presenta ciclo de crecimiento invernal, siendo las restantes de ciclo de crecimiento primavera estival.

Los valores de abundancia-cobertura promedio, fueron elevados, siendo marcada la diferencia entre las distintas especies. En escala decreciente se encontró *Conyza bonariensis* (0,45), *Cyperus rotundus* (0,33), *Chenopodium album* (0,33), *Acacia caven* (0,26), *Commelina erecta*(0,2), *Cynodon dactylon* (0,19), *Sorghum halepense* (0,15), *Digitaria sanguinalis* (0,13).

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

Especies	Cobertura Media y Desvío estándar.	Frecuencia relativa (%)
<i>Conyza bonariensis</i>	0,45±0,73	33
<i>Cyperus rotundus</i>	0,33±0,59	28
<i>Chenopodium album</i>	0,33±0,58	26,5
<i>Acacia caven</i>	0,26±0,58	21,5
<i>Commelina erecta</i>	0,2±0,44	17,5
<i>Cynodon dactylon</i>	0,19±0,43	17
<i>Sorghum halepense</i>	0,15±0,43	12
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0,13±0,39	11,5
<i>Taraxacum officinalis</i>	0,12±0,4	10
<i>Polygonum aviculare</i>	0,1±0,33	8,5
<i>Datura ferox</i>	0,08±0,31	7
<i>Carduus acanthoides</i>	0,09±0,39	6
<i>Stipa nesiana</i>	0,1±0,41	6
<i>Eleusine indica</i>	0,03±0,2	2,5
<i>Amarantus quitensis</i>	0,02±0,14	2
<i>Lamium amplexicaule</i>	0,02±0,14	2
<i>Bowlesia incana</i>	0,02±0,12	1,5

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 están distribuidas en toda el área en estudio, sus frecuencias relativas varían entre explotaciones agropecuarias debido posiblemente, a las diferentes condiciones microclimáticas, edáficas y de manejo que se realiza en cada explotación. La historia en cuanto a usos y tácticas de control de malezas dan como resultado especies y frecuencias diferentes en cada establecimiento agropecuario.

Conyza bonariensis y *Cyperus rotundus* son dos de las malezas que se hallaron en casi todos los establecimientos censados, *Conyza bonariensis* posee un porcentaje de frecuencia relativa que varía desde el 20 % en el EAPs 9 a valores del 50 % en el EAP 6, para el caso

particular de *Cyperus rotundus* el mayor porcentaje se puede ver en el EAP 10 con un valor de 60%. Otra de las especies que se observó en la mayoría de los EAPs fue *Acacia caven* con una frecuencia relativa del 40% en el EAPs 5.

La presencia de estas dos especies en casi todos los establecimientos con frecuencias relativamente altas, se podría asociar a las condiciones edafoclimáticas, de manejo del recurso suelo y rotaciones de cultivos, que son muy favorables para su crecimiento.

Es de interés destacar la EAP 6 que tiene la presencia de nueve especies diferentes de un total de 17.

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

ESPECIES	Empresas Agropecuarias (EAPs)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Acacia caven</i>	30	15	25	35	40				30	40
<i>Amaranthus quitensis</i>							20			
<i>Bowlesia incana</i>						15				
<i>Carduus acanthoides</i>			25			35				
<i>Chenopodium album</i>	20			45	60		65	45	30	
<i>Commelina erecta</i>	30	35		40	20		15		35	
<i>Conyza bonariensis</i>	35	40	35		35	50		40	20	30
<i>Cynodon dactylon</i>			55			30	35	50		
<i>Cyperus rotundus</i>	30	20	15		55	30	25		45	60
<i>Datura ferox</i>	35			35						
<i>Digitaria sanguinalis</i>				55	35	25				
<i>Eleusine indica</i>								25		
<i>Lamium amplexicaule</i>		5	5	5	5					
<i>Polygonum aviculare</i>	15	15	20			10			25	
<i>Sorghum halepense</i>				50		15			30	25
<i>Stipa neesiana</i>	30					5	25			
<i>Taraxacum officinalis</i>		40	15		40					

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. La riqueza total presentó un valor de 17 especies, considerando todas las explotaciones.

Los EAPs 1, 3, 4, 5, 6, 9 presentan diferencias significativas respecto de 7, 4 y 10, las que presentaron los menores valores. La Equidad (J), presentó valores superiores a 0,89, lo cual indica que no existe una dominancia marcada de alguna/s especies en particular para una EAPs determinada.

Los valores del índice de Diversidad (H) estuvieron lejos del valor máximo que puede tomar el índice (2,52), sin embargo, podemos decir que se registraron diferencias significativas entre las EAPs 2 respecto a las EAPs 8 y 10 que registraron los menores valores.

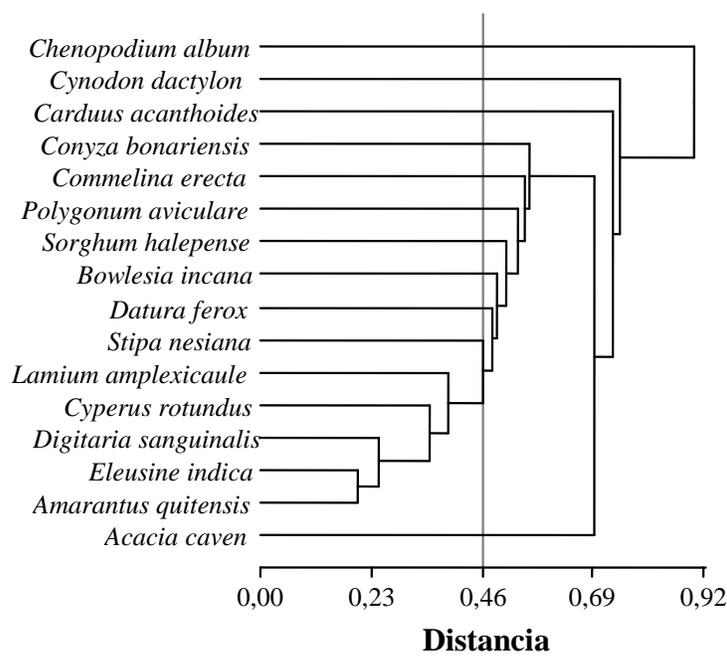
Tabla IV: Riqueza (S), Equidad (J), Índice de diversidad de Shannon-Weaver (H') para cada uno de los tratamientos en el total de las EAPs.

EAPs	S	J'	H'
1	8a	0,98	2,03ab
2	7ab	0,89	1,74a
3	8a	0,93	1,94ab
4	8a	0,96	1,99b
5	8a	0,93	1,93ab
6	9a	0,91	1,99ab
7	6b	0,93	1,66ac
8	4c	0,96	1,33c
9	7a	0,99	1,92ab
10	4c	0,96	1,33c
TOTAL	17	0,89	2,52

Letras diferentes en la misma columna significan diferencias significativas ($p < 0,05$)

La **Figura 2** muestra 2 agrupamientos bien definidos, el primero integrado por las especies anuales estivales *Amaranthus quitensis*, *Eleusine indica* y *Digitaria sanguinalis* y el segundo por las especies invernales *Stipa nesiana* y *Lamium amplexicaule*. En este caso se excluye a *Cyperus rotundus* por ser una especie perenne estival.

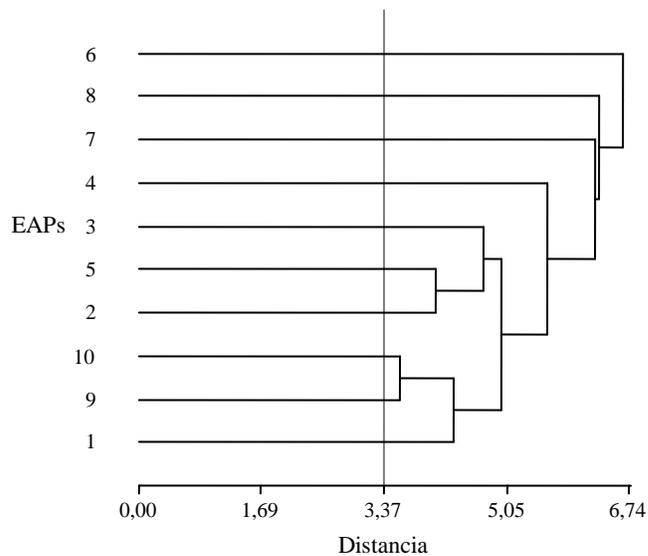
Figura 2. Análisis de conglomerados para las especies, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.



El análisis de conglomerados para los EAPs (**Figura 3**) muestra que no existe ningún tipo de relación entre los mismos. La asociación presentada entre las malezas está sobre la línea de corte que corresponde a un valor de distancia de 3,37 esto se debe a que tanto la presencia como los valores de cobertura de las especies presentes en cada EAP fue diferente, por lo que a la hora de realizar una planificación para el control de malezas se deberá analizar la situación de manera detallada para cada caso en particular.

Se puede observar, aunque no validado estadísticamente, una cierta similitud entre dos grupos diferentes de EAPs, por un lado se encuentran los EAPs 9, 10, y por el otro 5 y 2. Cabe destacar que el EAP con menor grado de asociación fue el 6.

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



DISCUSIÓN

En este trabajo para la zona de Alpa Corral , se relevaron un total de 17 especies que pertenecen a 11 familias diferentes, presentando una mayor frecuencia promedio en orden decreciente las malezas *Conyza bonariensis*, *Cyperus rotundus*, *Chenopodium álbum* y *Acacia caven*. Predominaron las dicotiledóneas anuales respecto a los otros grupos. 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 de acción similares que han producido cambios en la flora de malezas asociadas a cultivos (Rodríguez, 2004) y posibilitado la propagación de ciertas malezas que tienen mayor tolerancia a este grupo de herbicidas (Rainero, 2007).

El uso casi exclusivo y continuo de glifosato trae como consecuencia una presión de selección a favor de las malezas tolerantes al mismo (Vitta, *et.al* 2000), en este estudio es el caso de *Conyza bonariensis*, *Cyperus rotundus* y *Sorghum halepense*. De continuar el uso intensivo de glifosato como herbicida, se espera que continúe el aumento en la proporción de especies tolerantes en los agroecosistemas actuales, aumentando entonces la competencia al cultivo de malezas no controladas, comprometiendo la rentabilidad futura de estos sistemas de producción.

Si bien la falta de estudios para la zona de Alpa Corral no permite extraer conclusiones acerca si ha aumentado o disminuido la riqueza y diversidad de las malezas en los últimos años, podemos afirmar que el haber censado 17 especies de malezas, no es un valor elevado si se compara con otros estudios como por ejemplo los realizados en la zona de Idiazábal-Justiniano por Rojas (2014) registrando un total de 25 especies.

Continuando con el análisis de otros relevamientos realizados en diferentes localidades de la provincia de Córdoba (Razzini, 2011), San Luis (Sánchez, 2012) y Santa Fe (Raspo, 2012), se desprende que las malezas más frecuentes fueron *Digitaria sanguinalis*, *Eleusine indica*, *Conyza bonariensis*, *Glycine max*, *Cyperus rotundus*, *Cynodon dactylon* y *Sorghum halepense*. 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.

Además de los factores ambientales mencionados anteriormente, podemos agregar los distintos sistemas de labranza que modifican la humedad y temperatura edáfica, la radiación incidente sobre el suelo y el grado de compactación del mismo.

Por otro lado, 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 & Tuesca, 1997).

Las malezas con mayor frecuencia relevadas por distintos trabajos finales de grado fueron: Pansaraza (2013) *Eleusine indica* en la zona de Río IV, para Rojas (2013) *Digitaria sanguinalis* en la zona de Bell Ville, Bilbao (2013) *Cenchrus pauciflorus* en la zona de Vicuña Mackenna, Sánchez (2012) *Portulaca oleracea*, mientras que Airasca (2011), Razzini (2011) y Codina (2011) también la registraron pero en menor frecuencia, no hallándose resultados positivos sobre la presencia de *P.oleracea* en el presente trabajo. 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.

Podemos decir en coincidencia con (Rodríguez, 2004) que realizó estudios para la provincia de Santa Fe que la modificación del agroecosistema ocasionada por la siembra directa, la utilización de cultivares transgénicos tolerantes a glifosato y el uso intensivo de este herbicida, han producido cambios en la flora de malezas asociadas a cultivos posibilitando la propagación de ciertas malezas, que tienen mayor tolerancia al mencionado herbicida, o que desarrollan ciertas estrategias de "escapes" a la aplicación del mismo (Rainero, 2007), es por ello que una de las explicaciones que surge del análisis de los diferentes trabajos mencionados anteriormente es que esta fuerza directriz ha hecho que en la composición florística aparezcan siempre cuatro o cinco especies independiente de la zona donde se hayan realizado los relevamientos.

Para el caso de *Conyza bonariensis*, Rainero *et al.* (2010), sostiene que el tamaño de la maleza puede reducir la eficacia del control químico, por lo que es importante estudiar el efecto del glifosato sobre plantas en distintos estados de desarrollo.

Cuando está implantado el cultivo, la aplicación oportuna de glifosato (maleza en estado juvenil) en dosis normales de uso sería una buena alternativa de manejo. Si bien esta práctica no controla las malezas en su totalidad, reduce su producción de biomasa y de semillas (Nisensohn, 2006).

Sobre la base de lo discutido anteriormente se considera necesario 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).

CONCLUSIONES

Este trabajo señala que en la zona de Alpa Corral, existe una gran riqueza y diversidad de malezas. La mayor parte de las mismas coinciden con especies relevadas en otras zonas de la región pampeana, principalmente debido a la presencia de condiciones edáficas y climáticas similares en la región.

Al momento de la realización de este trabajo se encontraron especies de crecimiento otoño-invernal. Un buen control de malezas durante el barbecho llevará a conservar el agua en el perfil y la disminución de las especies presentes en el cultivo, impactando de esta manera en la disminución de pérdidas de rendimiento en los cultivos.

La tecnología del barbecho químico es una herramienta que permite el control anticipado de malezas con herbicidas, minimizando el consumo de agua por parte de las mismas. Estas especies son un problema en el barbecho o en la siembra de los cultivos de verano, pero no durante el desarrollo de los mismos. Si bien los ensayos no son suficientes para extraer conclusiones definitivas, es probable que en el largo plazo la aplicación continua de herbicidas residuales conduzca a una reducción importante de la riqueza de especies, mientras que el uso continuo y exclusivo de glifosato mantendría estable el número de especies de malezas aunque con bajas densidades.

Por lo tanto, es necesario la realización de más estudios sobre la diversidad y el comportamiento de las diferentes especies de malezas presentes en la zona, ya que los antecedentes sobre el tema son muy escasos.

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. 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 no permiten en el extrapolar técnicas recomendadas para esta última, ya que se pueden cometer errores.

VI. 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.
- BEDMAR, F. 2008. Comportamiento ambiental de los herbicidas en el suelo: conceptos y resultados regionales. Seminario de Actualización Técnica “Manejo de malezas”. INIA La Estanzuela. *Serie de Actividades de Difusión* N° 464:39-65.
- 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. 2002. Assembly theory applied to weed communities. *Weed. Sci.* 50: 2-13.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1979. *Fitosociología*. Ed. Blume. España. 820 pp.
- CAPITANELLI, J. 1979. *Geografía física de la Provincia de Córdoba*. En: Vazquez, J.B; R.A. Miatello y M.E. Roqué. 1-462. Ed: Boldt. Banco de la Provincia de Córdoba. Córdoba. Argentina.
- CEPEDA S. A. y A. R.ROSSI, 2004. *Cereales. IDIA XXI* año IV N°6. p: 172-175.
- CLEMENTS, D. R. S. F. WEISE y C. J. SWANTON. 1994. Integrated weed management and weed species diversity. *Phytoprotection* 75: 1-18.
- 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., J. M. ACOSTA, P. CAPELLINO, y A. AMSLER, 2009 Relevamiento de malezas en cultivos de soja en sistemas de Siembra Directa con glifosato del Departamento Las Colonias (Provincia de Santa Fe). *Rev. FAVE* N° 8: 8-10.
- 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 M. CABIDO. 2001. Vive la différence: plant functional diversity matters to ecosystems processes. *Trend Ecol. Evol.* 16 (11): 646-655.
- 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. y M. Numata (eds.), *Biology and Ecology of Weeds*. Dr. WI Junk Publisher, Hague, pp. 187-190.
- INFOSTAT. 2004. *Infostat, versión 2011*. Grupo Infostat, F. C. A. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.
- INTA. 1979. *Carta de suelos de la República Argentina*. Hoja 3363-10 Bell Ville. Escala 1:50000. Secretaría de Ambiente de la provincia de Córdoba.
- INTA. 1986. *Carta de suelos de la República Argentina*. HOJA 3363-22 LABORDE. Agencia Córdoba Ambiente.
- 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. 2005. El monitoreo de malezas a campo. *Rev. Agromensajes* 12: 1-3.
- LEGUIZAMÓN, E. S. 2007. El manejo de malezas: desafíos y oportunidades. *Rev. Agromensajes*. Vol (23): 1-7.
- LEGUIZAMÓN, E. y J. M. CANULLO. 2008. Mapas de área de infestación de Malezas en la Provincia de Córdoba. *Rev. Agromensajes* 26: 2-4.
- 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 DE CARRILLO, M. y P. ALFONSO W. 2003. Especies de malezas más importantes en siembras hortícolas del Valle de Quíbor, Estado de Lara, Venezuela. *Bioagro* 15(2): 91-96.
- 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.
- NISENSOHN, L.M. 2006. *Características poblacionales de Commelina erecta L. asociadas con su propagación en sistemas cultivados*. Tesis presentada para optar al grado de Magíster en Manejo y Conservación de Recursos Naturales. Universidad Nacional de Rosario, Facultad de Ciencias Agrarias. 92 p.

- PANSARAZA, M. 2013. *Relevamiento de malezas en cultivos de maíz en la zona de Río Cuarto (Córdoba-Argentina)*. Tesis final de grado. Fac. Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. 25p.
- 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
- RAINERO, H., 2007. *Avances en el control de malezas con tolerancia a Glifosato*. En: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_combate_de_plagas_y_malezas/62-avances_conrol_tolerancia_glifosato.pdf. Consultado 3/05/2013.
- RAINERO, H. P. 2008. Problemática del manejo de malezas en sistemas productivos actuales. INTA. *Bol. de Divul. Técnica* N°3: 1-14.
- RASPO, L. 2012. *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.
- 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)* Tesis final de grado. Fac. Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. 26p.
- 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. *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 Dannish commons. *Biol. Skrifter* 5: 1-34.

- SORIANO, A. 1971. *Aspectos rítmicos o cíclicos del dinamismo de la comunidad vegetal*. En: Mejía, R. H. y J. A. Moquilevski, (eds.) *Recientes adelantos en Biología*. Buenos Aires, pp. 441-445.
- 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. 15pp
- ZULOAGA, F. O. E. G. NICORA, Z. E. RÚGOLO DE AGRASAR, O. MORRONE, J. PENSIERO, y A. M. CIALDELLA. 1994. Catálogo de la familia *Poaceae* en la República Argentina. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 47:1-178.
- ZULOAGA, F. O. y O. MORRONE. 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.