

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



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

**Relevamiento de malezas en cultivos de soja en la zona Puesto del Río Seco,
pedanía San Bartolomé, Dpto. Río Cuarto (Córdoba-Argentina)**

Alumno: Molinero, Javier Alejandro
DNI: 32113109

Director: Ing. Agr. MSc César Omar Núñez

Co-Director: Ing. Agr. María Andrea Amuchástegui

Río Cuarto - Córdoba
Diciembre/2013

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final: Relevamiento de malezas en cultivos de soja en la zona Puesto del Río Seco, pedanía San Bartolomé Dpto. Río Cuarto (Córdoba-Argentina)

Autor: Molinero, Javier Alejandro
DNI: 32113109

Director: Nuñez, 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

Con la realización de este trabajo final de grado, cierro una etapa más en mi vida, con el cual alcanzaría mi título de grado, abriendo si dios quiere una puerta de trabajo y oportunidades inmensas.

Por lo tanto quiero agradecer a todos los que hicieron posible que logre culminar esta etapa, en primer lugar a mis padres y hermanos, que son los que siempre estuvieron de manera incondicional, apoyándome, aguantándome y tratando de que este bien en todo momento.

Un agradecimiento muy especial se merece Nuñez, César Omar y Amuchástegui, María Andrea, por su apoyo y dedicación en este trabajo.

Un párrafo aparte se llevan todos mis compañeros y amigos que sin la ayuda de ellos, esto no lo hubiera logrado, no los puedo nombrar a todos, porque me excedería en los caracteres, pero ellos/as saben bien de quienes hablo.

Para finalizar le agradezco a la Universidad Nacional de Río Cuarto por haberme brindado la oportunidad de adquirir conocimientos y desarrollarme como profesional.

A todos, Muchas Gracias.

INDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	1
2. OBJETIVOS	4
2.1. Objetivo general	4
2.2. Objetivos específicos	4
3. MATERIALES Y MÉTODOS	5
4. RESULTADOS	8
4.1. Listado florístico y clasificación de malezas presentes	8
4.2. Media y Desvio Estándar y frecuencia relativa 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	12
4.5. Análisis de conglomerados de las especies presentes	13
4.6. Análisis de conglomerados de los EAPs	14
5. DISCUSIÓN	15
6. CONCLUSIONES	17
7. BIBLIOGRAFÍA	18
8. ANEXO	21
8.1. Ubicación de las EAPs censadas.	22

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Listado de especies censadas. Taxonomía. Morfotipo. Ciclo de vida. Ciclo de crecimiento. Origen.	8
Cuadro 2. Valores de Media y Desvio Estandar y frecuencia relativa de las especies censadas.	9
Cuadro 3. Frecuencia relativa de las especies en las diferentes explotaciones agropecuarias (EAPs).	11
Cuadro 4. Riqueza, equidad e Índice de diversidad de Shannon Weaver para cada uno de los EAPs.	12
Cuadro 5. Ubicación geográfica de cada EAP relevado.	21

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Área de muestreo del trabajo.	7
Figura 2. Análisis de conglomerados para las especies, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.	13
Figura 3. Análisis de conglomerados para las EAPs, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.	14
Figura 4. Ubicación Geográfica de cada EAP relevado.	22

RESUMEN

Las poblaciones de malezas son el resultando de factores del suelo y de factores ambientales, que no podemos controlar. Por tal motivo, algunas especies son excluidas mientras que otras son incluidas, de esta manera estamos determinando una composición florística particular para un agro-ecosistema. 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 soja. El área de estudio se ubica en la zona aledaña al Puesto del Río Seco, 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 estuvo integrada por 29 especies distribuidas en 14 familias. Las familias que presentaron más representación fueron las Poáceas (17,2%), seguido por Asteráceas (13,7%), Brassicáceas (13,7%) y Quenopodiáceas (10,3%). Predominaron las dicotiledóneas (79,3%) por sobre las monocotiledóneas (20,7%) Las malezas anuales censadas fueron 22 (75,8%) mientras que las perennes presentaron 7 especies (24,2%). Del total de malezas presentes, se registraron 13 especies nativas (44,8%) y 16 especies (55,2%) exóticas. La elevada riqueza encontrada (29 especies) se debe al momento de la realización del censo, presentando un 31% de las especies ciclo de crecimiento otoño invernal, éste es un factor a tener en cuenta a la hora de planificar la realización de barbechos y los controles necesarios de aplicar en el ciclo de crecimiento del cultivo. Sin embargo la especie que mayor abundancia cobertura y frecuencia obtuvo fue *Digitaria sanguinalis*.

Palabras clave: malezas, diversidad, riqueza, agro-ecosistema.

I. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Las malezas interfieren con la producción agropecuaria a través de su competencia, la reducción de la calidad y la eficiencia de cosecha (Leguizamón, 2005). Esto indica que las malezas representan uno de los problemas más severos que afronta la agricultura a nivel mundial, ya que la acción invasora de las malezas facilita la competencia con los cultivos, a la vez que pueden comportarse como hospedantes de plagas y enfermedades. Es por ello que se deben utilizar 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).

En las últimas décadas el enfoque alternativo más utilizado para solucionar el problema de las malezas consistió en el uso de herbicidas. Su alta ineficiencia condujo a la idea de erradicación de malezas, continuamente renovada por el desarrollo frecuente de nuevos herbicidas y repetidamente frustrados debido a la compleja realidad del problema. A pesar de la continua generación y sustitución de diversos herbicidas, en las últimas dos décadas no fueron posibles erradicar a las malezas sino por el contrario, se seleccionaron genotipos tolerantes y/o resistentes a algunos principios activos. El desarrollo y uso de los herbicidas fuera de un marco ecológico, quedó circunscripto a un enfoque de corto plazo que considera solo la eliminación de la competencia, sin tener en cuenta la verdadera dimensión del espacio-temporal en la que se produce el proceso de enmalezamiento. El empleo de herbicidas, se limita entonces a la aplicación rutinaria de un producto, sin considerar aspectos de la biología de las malezas ni su integración en programas de manejo que involucre otras técnicas de control. Así la importancia de las malezas en la región, parece responder a la consolidación de un modelo productivo basado en la escasa rotación y en una alta dependencia de un número reducido de herbicidas (INTA EEA Oliveros 2009)

El conocimiento del área de distribución de las malezas adquiere importancia no sólo desde el punto de vista de aporte al conocimiento de la ecología de las malezas a escala de paisaje, sino que dicho conocimiento 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).

Las comunidades de malezas están constantemente evolucionando en respuesta a las prácticas de manejo del cultivo, permitiéndoles a las poblaciones de malezas adaptarse al ambiente regularmente disturbado (Holzner, 1982). 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 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, 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. 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 agro-ecosistema. Sin embargo, si las prácticas culturales continúan 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 polinizadores o aves y otras especies (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).

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).

Rainero (2008), señala que el manejo de malezas 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 realizar rotaciones de cultivos, la cual implica el empleo de diferentes herbicidas y la conservación del suelo. La problemática de malezas y su control no debería constituir un problema significativo.

El objetivo del manejo de las malezas 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).

El conocimiento de los cambios estructurales y funcionales de la comunidad de malezas en los estadios temprano del cultivo brindarán herramientas para manejar los agro-ecosistemas de una manera más sustentable (de la Fuente *et al.*, 2006), también permitirá el diseño de estrategias específicas para cada campo, estación, año o cultivo que potencien los mecanismos naturales de regulación y asociados al uso racional de herbicidas, permitirán minimizar el 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 soja.

II. 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Realizar un listado florístico de las malezas.
- Delimitar la composición de los grupos funcionales.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio está ubicada en la zona de Puesto del Río Seco (sur oeste de la provincia de Córdoba), pedanía San Bartolomé, departamento de Río Cuarto, Provincia de Córdoba, Argentina. Cuya ubicación geográfica es de 32°, 49' de latitud sur, 64°, 33' de longitud oeste de Greenwich y a 662 metros sobre el nivel del mar.

Dicha área se caracteriza por presentar un clima templado, con amplitud térmica anual, con un valor de temperatura media anual de 14,32 °C. La temperatura del mes más caluroso (febrero) es de 28,63 °C. y la correspondiente al mes más frío (julio) es de 0,16 °C.

Las temperaturas máximas absolutas ocurren generalmente a fines de enero y durante el mes de febrero, pudiendo alcanzar en alguna ocasión los 38,3 °C. aproximadamente. La temperatura absoluta mínima puede descender hasta -5,1 °C. durante el mes de junio. La fecha de las primeras heladas es en la primera década del mes de junio y la correspondiente a las últimas heladas es la segunda década del mes de septiembre.

El régimen pluviométrico de la zona se asemeja al régimen monzónico. En efecto el 75% de las precipitaciones se concentran en los meses más calurosos (octubre – marzo). La precipitación media anual de la zona es de 959,69 mm. (Rotondo, comunicación personal, 2012).

Los suelos del área son de lomadas onduladas (Haplustol éntico). Algo excesivamente drenado; profundo (+ de 100 cm.); franco arenosos en superficie; franco arenosos en el subsuelo; moderadamente provistos de materia orgánica; moderada capacidad de intercambio; ligeramente inclinado (1-0,5%); severa erosión hídrica; alta susceptibilidad a la erosión hídrica.

El uso actual se basa en la producción agrícola-ganadera en detrimento de la ganadería, basándose en cultivos de como soja, maíz, centeno, alfalfa.

Estos suelos presentan limitantes para la producción agrícola-ganadera, pudiendo detectarse una baja capacidad de retención de humedad; erosión hídrica grave con imprescindibles prácticas permanentes de control; alta susceptibilidad a la erosión hídrica y ligera susceptibilidad a la erosión eólica.

El relevamiento de malezas se realizó en el mes de diciembre de 2012 antes de la primera aplicación post-emergente de herbicidas o cierre de surcos. En total se relevaron 10 establecimientos. Para cada establecimiento se seleccionaron 2 lotes. Se realizaron un total de 10 estaciones de muestreo como mínimo (el número de muestras a realizar dependen 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 1m², 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 tuvo 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, relación entre la proporción de abundancia-cobertura de la especie respecto a la abundancia-cobertura total de la comunidad.

N_i= proporción de abundancia-cobertura de la especie.

N= abundancia-cobertura total de la comunidad.

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

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

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

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

b = número de especies exclusivas del establecimiento J_i

c = número de especies exclusivas del establecimiento K_j

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

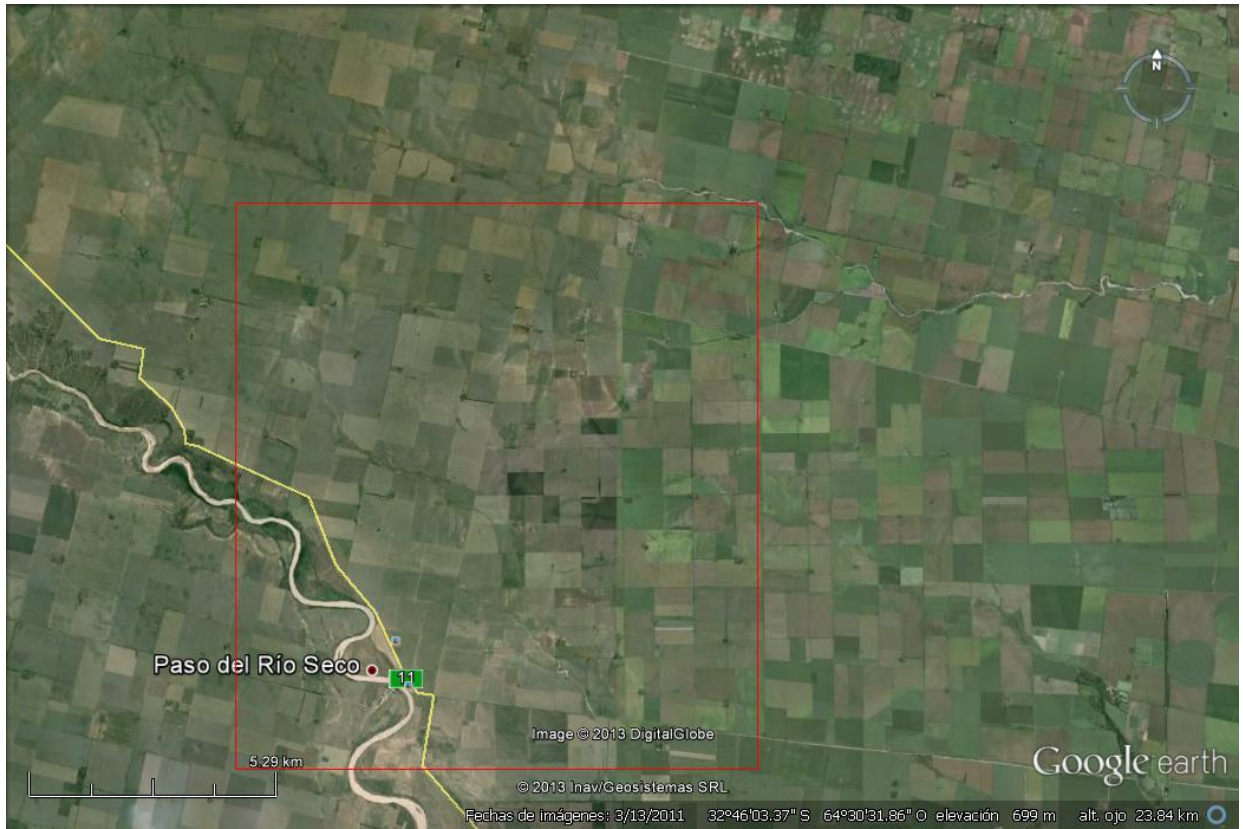
También se calculó la frecuencia relativa de las malezas respecto a todos los establecimientos y también para cada de ellos.

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

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el programa estadístico Info-Stat, versión 2011.

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 Argentina, del Instituto de Botánica Darwinion (2009).

Figura 1: Área de muestreo del trabajo



RESULTADOS

La comunidad de malezas estuvo integrada por 29 especies distribuidas en 14 familias (Cuadro 1). Las familias que presentaron más representación fueron las Poáceas (17,2%), Asteráceas (13,7%), Brassicáceas (13,7%) y Quenopodiáceas (10,3%). Predominaron las dicotiledóneas (79.3%) por sobre las monocotiledóneas (20,7%) y las nativas (44.8%) por sobre las exóticas (55.2 %).

En cuanto a los morfotipos, 23 especies pertenecieron a las dicotiledóneas y 6 a las monocotiledóneas. Haciendo referencia al ciclo de vida, 22 especies fueron anuales y otras 7 perennes. Dentro de las dicotiledóneas 20 de ellas son anuales y 3 perennes, de las anuales 7 fueron de ciclo de crecimiento invernal en tanto que las 13 restantes son estivales. De las 6 monocotiledóneas encontradas las 6 fueron estivales. Si observamos únicamente el ciclo de crecimiento de las 29 especies, 9 de ellas son otoño-invernal y las otras 20 son primavera-estival.

Cuadro 1. Lista de las especies censadas. Taxonomía: Nombre botánico, Nombre vulgar y Familia. Morfotipo: Monocotiledóneas (M), Dicotiledóneas (D). Ciclo de vida: Anual (A), Perenne (P). Origen: Nativa (N), Exótica (e). Ciclo de crecimiento: Invernal (I), Estival (E).

Nombre botánico	Nombre vulgar	Familia	M	D	A	P	N	e	I	E
<i>Anoda cristata</i>	Malva cimarrona	Malvaceae		x	x		x			x
<i>Bassia scoparia</i>	Morenita	Quenopodiaceae		x	x			x		x
<i>Bidens subalternans</i>	Amor seco	Asteraceae		x	x		x			x
<i>Brassica rapa</i>	Nabo	Brassicaceae		x	x			x	x	
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Bolsa de pastor	Brassicaceae		x	x			x	x	
<i>Chenopodium album</i>	Quinoa	Quenopodiaceae		x	x		x			x
<i>Commelina erecta</i>	Flor de santa lucia	Commelináceae	x			x	x			x
<i>Conyza bonariensis</i>	Rama negra	Asteraceae		x	x		x			x
<i>Cynodon dactylon</i>	Gramón	Poaceae	x			x		x		x
<i>Cyperus rotundus</i>	Cebollín	Cyperaceae	x			x		x		x
<i>Datura ferox</i>	Chamico	Solanaceae		x	x			x		x
<i>Descurainia argentina</i>	Altamisa colorada	Brassicaceae		x	x			x	x	
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Pata de gallina	Poaceae	x		x			x		x
<i>Eleusine indica</i>	Eleusine	Poaceae	x		x			x		x
<i>Euphorbia dentata</i>	Lecherón grande	Euforbiaceae		x	x		x			x
<i>Euphorbia hirta</i>	Lecherón chico	Euforbiaceae		x	x		x			x
<i>Gamochaeta coarctata</i>	Gamoqueta	Asteraceae		x		x	x		x	
<i>Gamochaeta filaginea</i>	Pasto plomo	Asteraceae		x		x	x		x	
<i>Hirschfeldia incana</i>	Mostacilla	Brassicaceae		x	x			x	x	
<i>Ipomoea purpurea</i>	Campanilla	Convolvulaceae		x	x		x			x
<i>Lamiun amplexicaule</i>	Ortiga mansa	Lamiaceae		x	x		x		x	
<i>Leonurus sibiricus</i>	Cola de león	Lamiaceae		x	x			x		x

<i>Mollugo verticillata</i>	Verdolaga alfombra	Moluginaceae		x	x		x			x
<i>Polygonum aviculare</i>	Cien nudos	Poligonaceae		x	x			x	x	
<i>Polygonum convolvulus</i>	Enredadera anual	Poligonaceae		x	x			x	x	
<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga	Portulacaceae		x	x			x		x
<i>Salsola kali</i>	Cardo ruso	Quenopodiaceae		x	x			x		x
<i>Solanum chacoensis</i>	Papa salvaje	Poaceae		x		x	x			x
<i>Sorghum halepense</i>	Sorgo de alepo	Poaceae	x			x		x		x
TOTAL			6	23	22	7	13	16	9	20

Según los valores analizados de abundancia media y frecuencia promedio observados en el Cuadro 2 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 fueron *Digitaria sanguinalis* (65%), *Eleusine indica* (35%), *Cyperus rotundus* (25,5%), *Sorghum halepense* (13%) y *Conyza bonariensis* (6%).

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, una de las especies presentó un valor de 1.65 sobresaliendo de las demás, tres de ellas intermedios y las restantes presentaron valores muy bajos no superando el 0.09 en la escala utilizada. En escala decreciente se encontró *Digitaria sanguinalis* (1.65), *Eleusine indica* (0.65), *Cyperus rotundus* (0.33), *Sorghum halepense* (0.19) y *Conyza bonariensis* (0.09).

Cuadro 2. Valores de abundancia-cobertura y frecuencia promedio de las especies censadas (incluye todas las EAPs).

Especies	Abundancia Media D.E.	FR (%)
<i>Digitaria sanguinalis</i>	1.65±1.66	65
<i>Eleusine indica</i>	0.65±1.11	35
<i>Cyperus rotundus</i>	0.33±0.63	25.5
<i>Sorghum halepense</i>	0.19±0.55	13
<i>Conyza bonariensis</i>	0.09±0.4	6
<i>Portulaca oleracea</i>	0.08±0.41	5
<i>Chenopodium album</i>	0.06±0.26	5.5
<i>Datura ferox</i>	0.04±0.18	3.5
<i>Solanum chacoensis</i>	0.04±0.25	2
<i>Anoda cristata</i>	0.03±0.2	2.5
<i>Commelina erecta</i>	0.03±0.26	1.5
<i>Cynodon dactylon</i>	0.03±0.24	2
<i>Euphorbia hirta</i>	0.03±0.17	3
<i>Lamiun amplexicaule</i>	0.03±0.16	2.5

Especies	Abundancia Media D.E.	FR (%)
<i>Bassia scoparia</i>	0.02±0.17	1.5
<i>Euphorbia dentata</i>	0.02±0.17	1.5
<i>Hirschfeldia incana</i>	0.02±0.17	1.5
<i>Ipomoea purpurea</i>	0.02±0.14	2
<i>Leonurus sibiricus</i>	0.02±0.17	1.5
<i>Mollugo verticillata</i>	0.02±0.14	2
<i>Salsola kali</i>	0.02±0.12	1.5
<i>Bidens subalternans</i>	0.01±0.07	0.5
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0.01±0.07	0.5
<i>Descurainia argentina</i>	0.01±0.1	1
<i>Gamochaeta coarctata</i>	0.01±0.1	1
<i>Gamochaeta filaginea</i>	0.01±0.1	1
<i>Polygonum aviculare</i>	0.01±0.1	1
<i>Polygonum convolvulus</i>	0.01±0.07	0.5

El Cuadro 3 muestra que la frecuencia relativa de las especies en las diferentes explotaciones agropecuarias (EAPs) no se corresponde en su totalidad con la frecuencia promedio de todas ellas, esto demuestra que si bien hay un grupo de especies que se puede observar que están distribuidas en toda el área bajo estudio sus frecuencias relativas varían entre explotaciones agropecuarias debido a las diferentes condiciones micro climáticas, edáficas y de manejo que se realiza en cada explotación, la historia en cuanto a usos y estrategias de control de malezas da como resultado especies y frecuencias diferentes en cada establecimiento agropecuario.

Digitaria sanguinalis se encontró presente en el 100% de los EAPs con una frecuencia relativa mayor al 40% en todos los establecimientos, llegando a un 100% en el EAP 6, la alta frecuencia de aparición de esta especie demuestra que las condiciones climáticas, edáficas y el aporte de semillas aportado por el banco favorecen su crecimiento del área estudiada.

Eleusine indica apareció en el 80% de los EAPs censados con valores de frecuencia que oscilan entre el 10% (EAP 6) y el 70% (EAP 1), al igual que el caso anterior las condiciones son propicias para que se desarrolle dicha especie.

Cyperus rotundus se presentó en el 90% de los EAPs, aunque con valores de frecuencia entre el 5 y el 55%.

Sorghum halepense estuvo presente en el 60% de los EAPs, pero con valores de frecuencia de entre el 15 y el 30%.

Conyza bonariensis en el 50% de los EAPs se constato su presencia pero con valores de frecuencia no muy significativos.

No se observa un predominio claro de las demás malezas censadas en todos los EAPs, limitándose a valores relativamente elevados a algunos establecimientos en particular.

Cuadro 3. Frecuencia relativa de las especies en las diferentes explotaciones agropecuarias (EAP).

Especies	EAP	EAP	EAP	EAP	EAP	EAP	EAP	EAP	EAP	EAP
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
	FRECUENCIA RELATIVA %									
<i>Bassia scoparia</i>	0	0	0	0	0	5	0	0	5	5
<i>Bidens subalternans</i>	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chenopodium album</i>	10	0	0	0	0	0	10	0	20	15
<i>Commelina erecta</i>	0	0	5	5	0	0	0	0	5	0
<i>Conyza bonariensis</i>	0	0	0	0	10	15	10	0	15	10
<i>Cynodon dactylon</i>	0	10	0	0	0	0	5	0	5	0
<i>Cyperus rotundus</i>	25	30	40	55	5	0	45	30	20	5
<i>Datura ferox</i>	10	15	0	0	0	0	0	0	5	5
<i>Descurainia argentina</i>	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0
<i>Digitaria sanguinalis</i>	50	50	70	60	80	100	40	80	60	60
<i>Eleusine indica</i>	70	60	40	55	30	10	0	0	55	30
<i>Euphorbia dentata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
<i>Euphorbia hirta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0
<i>Gamochoeta coarctata</i>	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gamochoeta filaginea</i>	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Hirschfeldia incana</i>	10	0	0	0	5	0	0	0	0	0
<i>Ipomoea purpurea</i>	0	0	0	0	10	0	0	0	10	0
<i>Lamiun amplexicaule</i>	10	0	0	0	5	10	0	0	0	0
<i>Leonurus sibiricus</i>	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0
<i>Mollugo verticillata</i>	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0
<i>Polygonum aviculare</i>	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0
<i>Polygonum convolvulus</i>	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Portulaca oleracea</i>	0	0	0	0	0	0	20	30	0	0
<i>Salsola kali</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0
<i>Solanum chacoensis</i>	0	10	0	5	0	0	5	0	0	0
<i>Sorghum halepense</i>	25	20	30	20	0	30	0	15	0	0

El Cuadro 4 muestra los valores de riqueza (S), equidad (J) y diversidad (H), para todas las explotaciones en general y también muestra el comportamiento de estos índices en particular para cada una de las explotaciones.

En cuanto a la riqueza total se obtuvo un valor de 28 especies, considerando todas las explotaciones. Referido a la Equidad (J) tenemos un valor de 0.57, esto indica que no existe una

dominancia de una o de un grupo de especies en particular. En cuanto a Diversidad (H) el valor calculado fue de 1.9.

Analizando los mismos índices referidos a las diferentes EAPs, podemos ver que no hay diferencias estadísticamente significativas para el Índice de diversidad de Shannon-Weaver entre los establecimientos I, II, VII y IX por lo que el grado de incertidumbre a la hora de escoger una especie es igual, en cuanto al EAP VI hay diferencias estadísticamente significativas que lo diferencia de los demás siendo en este caso el valor del Índice de Diversidad menor, lo que da a entender que la comunidad de malezas de ésta EAP es más homogénea que los demás.

En cuanto a los valores de riqueza (S), no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los EAPS I, II y IX presentando valores menores en los EAPs III, IV y X sin diferenciarse entre ellos.

Los valores de equidad oscilaron entre 0.51 y 0.79. Los valores más cercanos a 1.00 indican una mayor homogeneidad, por lo que se puede decir que la distribución de la abundancia en los diferentes grupos de malezas no es tan similar. Hay que tener en cuenta que no hay una asociación entre lotes de un mismo establecimiento ya que estará influenciado por la historia y usos del lote, el manejo que se haga de las malezas, el cultivo antecesor, las variaciones correspondientes a diferentes condiciones edáficas, etc.

Cuadro 4. Riqueza (S), Equidad (J), Índice de diversidad de Shannon-Weaver (H) para cada uno de los EAPs.

EAP	S	J	H
I	12a	0.69	1.71a
II	10a	0.76	1.75a
III	5b	0.79	1.27ab
IV	6b	0.72	1.29ab
V	8ab	0.56	1.17ab
VI	6ab	0.51	0.92b
VII	10ab	0.79	1.83a
VIII	7ab	0.72	1.41ab
IX	12a	0.73	1.82a
X	9b	0.67	1.48ab
TOTAL	28	0.57	1.9

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

En la figura 2 se observa el arreglo de las especies dado por la similitud a través del coeficiente de Sorensen, se considera la distancia en la que se conectan las diferentes especies.

Para el presente trabajo no se observan asociaciones cercanas entre las diferentes especies de la comunidad de malezas estudiada. Por lo que no se puede afirmar que la presencia de una maleza esté asociada con otra.

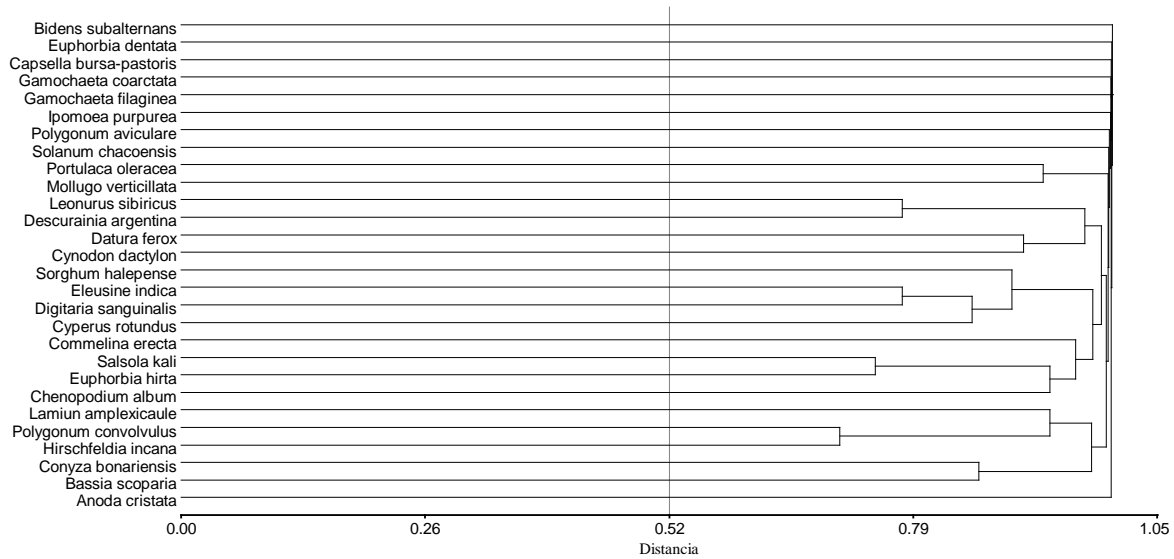


Figura 2: Análisis de conglomerados de las especies, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.

De acuerdo al análisis de conglomerados para las EAPs (Figura 3) se observa que no existe similitud a la distancia media entre las EAPs relevadas. Esto se debe a que la asociación presentada entre las mismas está sobre la línea de corte que corresponde a un valor de distancia de 0.45, 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 las EAPs V, VI, IX y X y formando otro grupo diferente las EAPs I, II, III, IV, VII y VIII, ésta mínima diferencia no puede ser explicada por la ubicación geográfica de los mismos ya que no se observa una relación en cuanto a su distribución dentro de la zona.

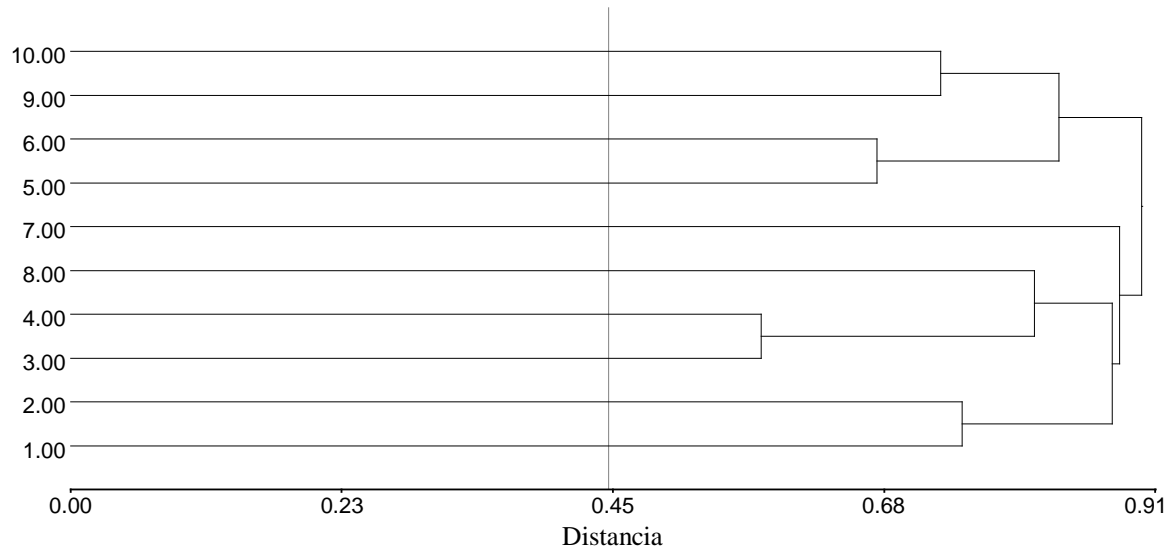


Figura 3. Análisis de conglomerados de las EAPs, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.

DISCUSIÓN

En este trabajo para la zona Puesto del Río Seco, se censaron un total de 29 especies mientras que Saluzzo (2011) para la zona de Bell Ville registro 20 especies, Airasca (2012), para la zona de General Deheza contabilizó 19 especies y Razzini (2011), para la zona de Italó registró 39 especies en lotes sembrados con soja. Si se suman todas las especies diferentes relevadas en los distintos trabajos obtenemos un total de 57 especies de malezas. También podemos mencionar a Sánchez (2012) que para la zona de Villa Mercedes censo un total de 30 especies, con la diferencia que los lotes estaban sembrados con maíz.

En estos cinco trabajos, considerando también el de Sánchez, las malezas más comunes fueron *Digitaria sanguinalis*, *Eleusine indica*, *Cyperus rotundus*, *Conyza bonariensis*, *Chenopodium álbum* y *Sorghum halepense*. A pesar de las diferentes condiciones climáticas y edáficas de las zonas de estudio, lo que demuestra una amplitud ecológica importante respecto a su capacidad de adaptación.

Una especie de importancia o la más importante para Sanchez (2012) fue *Portulaca oleracea*, así como para Razzini (2011), mientras que para Airasca (2012) y el presente trabajo la registraron pero en menor medida, no encontrándose resultados positivos sobre la presencia de *P. oleracea* en el trabajo de Saluzzo (2011).

Considerando las especies *Mollugo verticillata* y *Salsola kali* en dicho trabajo fueron consideradas especies de poca importancia ya que para Airasca (2012), Razzini (2011) y Sánchez (2012) son de mayor consideración, Saluzzo (2011) no las registró en su trabajo. Estas diferencias se pueden deber principalmente a que son zonas agro ecológicas diferentes y en cultivos diferentes con el consecuente manejo de malezas característico para cada una de las EAPs en particular.

La modificación del agro-ecosistema 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 (Rodríguez, 2004).

La difusión masiva del herbicida glifosato, para controlar malezas en soja transgénica resistente a glifosato y en lotes de barbecho químico destinados a la siembra directa de varios cultivos, posibilita la propagación de ciertas malezas, que tienen mayor tolerancia al mencionado herbicida, o que desarrollan ciertas estrategias de "escapes" a la aplicación del mismo (Raynero, 2007).

De las cuatro especies tolerantes a glifosato encontradas una de ellas es perenne (*S. halepense*) y las tres restantes son de ciclo de vida anual (*C. bonariensis*, *E. indica* y *I. purpurea*).

En cuanto a *Conyza bonariensis*, en un relevamiento reciente realizado en la región pampeana ampliada, tanto en campos cultivados como en sus bordes, se la encuentra en la mayoría de los censos, sugiriendo que su área de dispersión es extremadamente amplia. Sus semillas exhiben baja dormición y

por ende su expectativa de vida en el banco debería ser limitada AAPRESID (2011), por lo que con una adecuada estrategia de control, ésta no debería presentar mayores problemas.

La implementación del control de malezas requiere del conocimiento previo de aspectos particulares de estas especies y de las interacciones con el cultivo y su manejo. Conocer el momento de mayor incidencia de las malezas en el cultivo y las pérdidas causadas por ellas es de suma importancia (Cepeda y Rossi, 2004). El sustancial incremento del área cultivada, alentado en los últimos años por la adopción de la siembra directa, favoreció la introducción de nuevas especies, cuyo control se desconoce en muchos casos (Bedmar, 2008).

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

En este trabajo se demuestra que para la zona Puesto del Río Seco, existe una gran riqueza y diversidad de malezas, la mayor parte de las mismas coinciden con las especies relevadas en los demás trabajos, exceptuando el realizado en Villa Mercedes, debido principalmente a las diferentes condiciones edáficas y climáticas de la región.

La especie que mayor abundancia y frecuencia promedio presento fue *Digitaria sanguinalis*, esta puede causar graves daños en el periodo crítico de competencia del cultivo, trayendo repercusiones negativas.

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 cultivos.

Al momento del censo se encontraron dentro del cultivo tanto especies de crecimiento otoño-invernal como primavero-estival, un buen control de malezas durante el barbecho llevará a la disminución de las especies presentes, nos ahorrarán problemas a la hora de la implantación del cultivo e impactando de esta manera en la disminución de pérdidas de rendimiento, como así también evitaremos usar altas dosis de glifosato y crear nuevos biotipos de malezas resistentes.

V. BIBLIOGRAFÍA

- AAPRESID, 2011. *Manejo de Malezas Problema. Rama Negra*. Año 2011. Volumen I. p: 6-9.
- AIRASCA; M. 2011. *Relevamiento vegetacional asociado al cultivo de soja en la zona de General Deheza, Dpto. Juarez Celman (Cordoba-Argentina)*. Tesis final de grado. Fac. Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. 25 p.
- BEDMAR, F. 2008. *Producción de Maíz. Malezas del cultivo de maíz*. AACREA. 1ra edición. p: 77.
- 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.
- CEPEDA S. A. y ROSSI A. R., 2004. *Cereales. IDIA XXI* año IV N°6. p: 172-175.
- CLEMENTS, D. R. S. F. WEISE y C. J. SWANTON. 1994. Integrated weed management and weed species diversity. *Phytoprotection* 75: 1-18.
- de la FUENTE, E. B., 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 M. CABIDO. 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. ROBLED0. 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. y M. Numata (eds.), *Biology and Ecology of Weeds*. Dr. WI Junk Publisher, Hague, pp. 187-190.
- 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/.
- INTA. 2006. *Carta de suelos de la República Argentina*. Escala 1:50000. Secretaría de Ambiente de la provincia de Córdoba.
- INTA EEA Oliveros 2009. Problemas actuales de malezas que pueden afectar el cultivo de soja.
- 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.
- 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.
- RAINERO, H. P. 2008. Problemática del manejo de malezas en sistemas productivos actuales.
- 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 25/09/2012.
- 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.
- SALUZZO, L. 2013. Relevamiento vegetacional asociado al cultivo de soja RR en la zona de Bell Ville, Dpto. Unión (Córdoba-Argentina). 22p.

- 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.
- INTA. *Bol. de Divul. Técnica* N°3: 1-14.
- SAGPyA. 2013. *Series estadísticas – Agricultura – Oleaginosa - País- Soja*. En: <http://www.siaa.gov.ar/index.php/series-por-tema/agricultura>. Consultado: 23/08/2013.
- 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 Danish 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.
- 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.

ANEXO

Ubicación de las EAPs censadas

La totalidad de los EAPs estudiados se encontraron dentro de un radio de aproximadamente de 15km de la zona Puesto del Río Seco.

El total de los lotes de soja censados se encontraron entre los estados fenológico de emergencia a V2-V4.

Cuadro 5. Ubicación geográfica de cada EAP relevado.

Establecimiento	Latitud	Longitud
Est 1	32°43'35.88''S	64°32'13.10''O
Est 2	32°44'21.12''S	64°32'21.69''O
Est 3	32°47'13.92''S	64°34'28.77''O
Est 4	32°46'7.06''S	64°34'18.86''O
Est 5	32°47'3.70''S	64°33'50.05''O
Est 6	32°45'57.40''S	64°32'46.08''O
Est 7	32°47'51.81''S	64°31'30.33''O
Est 8	32°47'34.00''S	64°33'0.69''O
Est 9	32°45'20.17''S	64°30'48.27''O
Est 10	32°46'4.67''S	64°30'0.56''O

Figura 4. Ubicación Geográfica de cada EAP relevado.

