

**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 el cultivo de soja en la zona de
Mattaldi, Dpto. General Roca (Córdoba-Argentina)

Alumno: Agaccio Morello, Alex
DNI: 34389267

Director: Ing. Agr. MSc César Omar Núñez

Co-Director: Ing. Agr. María Andrea Amuchástegui

Río Cuarto - Córdoba
Febrero/2014

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final: Relevamiento de malezas en el cultivo de soja en la zona de Mattaldi, Dpto. General Roca (Córdoba-Argentina)

Autor: Agaccio Morello, Alex.
DNI: 34389267

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

Le agradezco a Dios por haberme guiado y acompañado a lo largo de mi carrera y por brindarme una vida llena de experiencias y aprendizajes.

Le doy gracias a mis abuelos Juan y Marta, por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado y por haberme dado una excelente educación en el transcurso de mi vida. Sobre todo marcando cual es el camino correcto a seguir.

A mi madre por apoyarme en todo momento a lo largo de mi carrera, más allá de las adversidades que pasaron a lo largo de estos años de estudio.

A Virginia, por ser una parte importante de mi vida, por haberme apoyado en las buenas y en las malas, sobre todo con su paciencia y amor incondicional.

Le agradezco a mis compañeros y amigos de la universidad por confiar y creer en mí y hacer de esta etapa una etapa inolvidable.

Un agradecimiento especial para el ingeniero Nuñez, César Omar, por ser mi guía en éste trabajo final y por su dedicación.

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

Alex.

INDICE

INDICE GENERAL

I. INTRODUCCION Y ANTECEDENTES.....	1
II. OBJETIVOS	4
II. 1. GENERALES	4
II. 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
III. MATERIALES Y MÉTODOS	5
IV. RESULTADOS	8
V. DISCUSIÓN	15
VI. CONCLUSIÓN.....	18
VII. BIBLIOGRAFIA	19
VIII. ANEXOS	23

INDICE ESPECÍFICO

INDICE DE TABLAS

Tabla I. Lista de las especies relevadas.....	8
Tabla II: Valores de Media, Desvío Estándar (D. E.) y Frecuencia Relativa (F. R.).....	9-10
de las especies censadas (incluye todas las EAPs).	
Tabla III. Frecuencia relativa de las especies en las diferentes.....	11
explotaciones agropecuarias (EAPs).	
Tabla IV: Riqueza (S), Equidad (J), Índice de Diversidad de Shannon-Weaver (H').....	12
para cada uno de las EAPs y el total de las EAPs.	
Tabla V. Ubicación geográfica de cada EAP relevado.....	22

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Zona de influencia. Adaptado de Google Earth.....	7
Figura 2. Análisis de conglomerados para las especies, utilizando el coeficiente.....	13
de distancia de Sorensen.	
Figura 3. Análisis de conglomerados para las EAPs, utilizando el coeficiente.....	14
de distancia de Sorensen.	
Figura 4. Ubicación Geográfica de cada EAP relevado.....	22

RESUMEN

Relevamiento de malezas en el cultivo de soja en la zona de Mattaldi, Dpto. General Roca (Córdoba-Argentina)

Los cambios secuenciales y regulares en el ambiente, y en las prácticas agronómicas contribuyen a definir una trayectoria particular en cambio de las especies de malezas y su adaptación. De esta manera es que se determinan las composiciones florísticas de un agroecosistema. También debemos considerar que está claramente establecido que el momento relativo de la emergencia del cultivo y de las malezas y el momento de la remoción de las malezas tienen una marcada influencia sobre la producción del cultivo. El objetivo de este trabajo fue determinar cualitativamente y cuantitativamente la composición florística de la comunidad de malezas estivales asociadas al cultivo de soja. Realizar un listado florístico de las malezas y delimitar la composición de los grupos funcionales. El área de estudio está ubicada en la zona de Mattaldi, Departamento de General Roca, Provincia de Córdoba, República Argentina. 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), riqueza, equidad y coeficiente de similitud (Sorensen, 1948). La comunidad de malezas relevada estuvo integrada por 22 especies, distribuidas en 16 familias. De las especies relevadas 9 son nativas y 13 exóticas. La familia que más contribuyó fueron las *Poáceas* 27,27%, y el 72,73% restante de las especies estuvo representado por la gran variabilidad de familias que se encontraron en el relevamiento. La división de las especies es la siguiente, 14 pertenecen a Dicotiledóneas y 8 a Monocotiledóneas. Las malezas anuales censadas fueron 17 especies (77,27%), y las perennes con sólo 5 especies (22,73%). Las de ciclo estival fueron las más frecuentes, con un total de 17 especies (77,27%) a diferencia de las invernales con 5 especies (22,73%). Para concluir se puede explicar que la alta riqueza de malezas relevadas en la zona de Mattaldi se debe a la coexistencia de especies de crecimiento invernal como estival, dejando ver así que un control de malezas durante el invierno en el barbecho evitaríamos problemas al momento de la siembra del cultivo, así mismo tendríamos una disminución en la cantidad de agroquímico a utilizar. La identificación correcta de las malezas como así también generar un diagnóstico de la situación particular de cada lote, permitirán una toma de decisión adecuada para el control de las malezas durante el barbecho y en el ciclo del cultivo.

Palabras clave: malezas, diversidad, familias, riqueza, agroecosistema.

ABSTRACT

Survey of weeds in soybean area of Mattaldi , Dept. General Roca (Córdoba- Argentina)

The sequential and regular changes in the environment, and agronomic practices contribute to define a particular path instead of weed species and their adaptation . Thus it is that the floristic composition of an agroecosystem are determined. Also note that this clearly established that the relative time of emergence of crop and weeds and the time of weeding have a marked influence on crop production . The aim of this study was to qualitatively and quantitatively determine the floristic composition of the community of summer weeds associated to soybeans . Perform a floristic list of weeds and define the composition of the functional groups . The study area is located in the Mattaldi , Department of General Roca , Province of Cordoba , Argentina. Diversity index (Shannon -Weaver , 1949) , wealth , equity and coefficient of similarity (Sorensen, 1948) : To characterize the weed community present in the various establishments, the following parameters were taken into account . The weed community was composed surveyed 22 species distributed in 16 families. Of the surveyed 9 are native species and 13 exotic . The family contributed most were the Poaceae 27.27 % , and the remaining 72.73 % of the species were represented by the high variability of families found in the survey . The division of the species is as follows , and 14 belong to Dicots Monocots 8 . Annual weeds were surveyed 17 species (77.27 %) , and perennial species with only 5 (22.73 %). The cycle of summer were the most frequent , with a total of 17 species (77.27 %) as opposed to the winter with 5 species (22.73 %). In conclusion it can be explained that the high richness of weeds surveyed area Mattaldi is due to the coexistence of species winter growth and summer , revealing so weed control during the winter fallow would avoid problems when the crop planting , as well as would a decrease in the amount of agrochemical use. Proper identification of weeds as well as generate a diagnosis of the particular situation of each lot will allow for proper decision making for weed control during the fallow and crop cycle .

Keywords: weeds, diversity, family, richness, agroecosystem.

I. INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

El cultivo de soja tiene su origen en el sudeste asiático. Existen restos de su existencia en China hace ya más de 5000 años y su uso como alimento aparece documentado en este país en el año 2800 A.C. Dado que las religiones orientales prohibieron el consumo de carne animal, la soja se impuso desde el principio como un cultivo imprescindible en Oriente. A partir de allí fue llevada a Europa en el siglo XVIII y a Estados Unidos a principios del siglo XIX. En este país es donde el cultivo comenzó a adquirir una mayor importancia dentro de los países occidentales (Botanical-online, 2011).

La soja ha significado en el mundo una gran revolución productiva-comercial en la cadena agroalimentaria mundial a partir de los años setenta por ser a la vez principal fuente de proteína vegetal para la alimentación animal en sistemas de cría intensiva, así también como proveedora de aceites para alimentación humana. Adicionalmente, en estos últimos años es también uno de los cultivos claves para la obtención de biocombustibles (ACSOJA, 2008).

La producción mundial de soja en 2012/13 se estima en alrededor de 255 millones de Tn., cifra que supone un aumento interanual de más del 7%, ya que la recuperación prevista de la producción en Sudamérica compensa con holgura otra cosecha decepcionante en Estados Unidos (International Grains Council, 2012).

En Argentina en la campaña 2011/12 se sembraron 18.53 millones de has, con una producción total de 41.500.000 Tn, y un rendimiento promedio de 2400 kg/ha (MAGyP, 2012).

De acuerdo a lo mencionado es que se hace un enfoque general basado en el *manejo integral de plagas* (MIP). Desde su adopción, el MIP y su componente el *Manejo Integrado de Malezas* (MIM), se han convertido en la base de todas las actividades de protección vegetal, ya que contribuyen directamente a la realización de la agricultura sostenible en los países en desarrollo (Labrada & Parker, 1994).

La presencia de malezas en un cultivo lleva a un aumento del número total de plantas dentro de una cierta área. Dado que la densidad del cultivo está establecida a un nivel que optimiza el rendimiento de un cultivar específico en un ambiente determinado, la presencia de malezas llevará a una reducción del rendimiento medio del cultivo (Labrada y Parker, 1994).

Es por ello que 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).

Para implementar exitosamente una estrategia de MIM, el manejo de las malezas debería estar de acuerdo con los problemas específicos que se presentan en el campo; por lo tanto, es necesario tener conocimientos básicos de ecología y biología de los cultivos y de las malezas a fin de predecir correctamente el impacto de la infestación de malezas sobre el rendimiento de los cultivos. Para ello, es necesario conocer las características del crecimiento de las malezas y del cultivo y la dinámica de la emergencia de las malezas (Akobundu, 1998; Forcella & Lindstrom, 1988).

Los modelos de germinación de las malezas indican que por lo general resultan en grupos de plántulas emergiendo durante un largo período y que están fuertemente influenciadas por las condiciones climáticas, el tipo de suelo y los sistemas de cultivo (Vleeshouwers, 1997). El momento de la emergencia inicial difiere de año a año y varía según los requerimientos ecológicos de las especies (principalmente temperatura y humedad del suelo), (Forcella *et al.*, 1997).

También está claramente establecido y ha sido cuantificado experimentalmente para varios cultivos y tipos de infestación (Zimdahl, 1988) que el momento relativo de la emergencia del cultivo y de las malezas y el momento de la remoción de las malezas tienen una marcada influencia sobre la producción del cultivo.

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).

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).

Dada la importancia del crecimiento temprano del cultivo (Sattin y Sartorato, 1997), la tendencia de la relación que existe entre las pérdidas de rendimiento y el momento de la emergencia y la remoción de las malezas puede ser fácilmente entendido. El efecto competitivo de una cierta densidad de malezas que emergen con el cultivo depende fuertemente de la longitud del período durante el cual permanecen en el campo.

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.

Así mismo la evolución de la resistencia surge como resultado de la selección ejercida por el uso repetido de un herbicida o de herbicidas que comparten el mismo mecanismo de

acción y/o la misma ruta de degradación metabólica o que tengan en común algún proceso que impida su acumulación en el sitio activo (Vigna *et al.*, 2008).

El conocimiento de cómo estos factores interactúan, sean naturales o manejados por el hombre, ayudan a evaluar las prácticas alternativas de control de malezas a largo y corto plazo, y también a definir el papel particular de los rasgos biológicos de especies individuales de malezas (Forcella & Lindstrom 1988).

En la actualidad, las necesidades apremiantes de aumentar rápidamente la producción de alimentos a nivel mundial exige la comprensión de las dinámicas de las malezas a nivel de especie y de comunidad, para así lograr la habilidad de pronosticar las infestaciones de malezas (Mortimer, 1984).

En este sentido es importante mencionar que se han realizado diferentes relevamientos en diferentes localidades de la provincia de Córdoba y áreas colindantes, a manera de ejemplo donde se destacan Airasca (2012), para la zona de General Deheza contabilizó 19 especies, Razzini (2011), para la zona de Italó registró 39 especies, Saluzzo (2013), para la zona de Bell Ville registró 20 especies en lotes sembrados con soja. Codina (2011), para la zona de Venado Tuerto registró 38 especies, también podemos mencionar a Sánchez (2012) que para la zona de Villa Mercedes relevó un total de 30 especies, con la diferencia que los lotes estaban sembrados con maíz.

De aquí que los resultados de los relevamientos de malezas realizados en cada establecimiento coadyuvarán a cumplir con el objetivo de un manejo de las malezas que reduzca el impacto de las mismas 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), y que permita reducir la cantidad de pulverizaciones contribuyendo a una producción menos contaminante.

Es por ello que el monitoreo de las malezas, como uno de los componentes de la producción agrícola, contribuirá al conocimiento de los cambios estructurales y funcionales de la comunidad de malezas y brindará herramientas para manejar los agroecosistemas de una manera más sustentable (De la Fuente *et al.*, 2006).

II. OBJETIVOS

II. 1. GENERALES

Determinar cualitativamente y cuantitativamente la composición florística de la comunidad de malezas estivales asociadas 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 Mattaldi, Departamento de General Roca, Provincia de Córdoba, a 165 kilómetros al sur de la localidad de Río Cuarto.

Los suelos se han desarrollado sobre materiales francos arenosos y vinculados a lomas arenosas ligeramente onduladas y onduladas con una pendiente del 1 al 2%, con una aptitud de uso según la escala del USDA (U. S. Department of Agriculture) Clase III y IV.

Los perfiles abiertos corresponden a pedones algo excesivamente drenados clasificados como Haplustoles énticos, profundos (+ de 100 cm), moderadamente bien provistos de materia orgánica y con aptitud para la agricultura, aunque se encuentren limitados climáticamente y la débil estructura superficial hacen que sean moderadamente susceptibles a la erosión eólica.

El perfil característico de estos suelos tiene la siguiente secuencia de horizontes: A (0-17cm), AC (17-45cm), C (45 cm a +), (INTA, (2006)).

El relevamiento de malezas se realizó en el mes de diciembre de 2012 antes de la primera aplicación postemergente de Glifosato. En total se muestrearon 10 establecimientos en lotes sembrados con soja, los cuales estaban localizados en un radio de 15 kilómetros alrededor de la localidad de Mattaldi.

Para cada establecimiento agropecuario (EAPs) se seleccionaron 2 lotes. El número de muestras que se tomó en cada lote fue de 10, es decir que en cada establecimiento se realizaron 20 censos. El relevamiento de las malezas se ejecutó cruzando el lote en forma de X. En cada muestra se midió para cada una de las especies de malezas la abundancia-cobertura, adaptando 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), riqueza, equidad y coeficiente de similitud (Sorensen, 1948).

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

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

$P_i = n_i/n$, 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 $J' = H' / H$ 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; Booth y Swanton, 2002). Cada una de las especies se clasificó en grupos funcionales acorde a los ciclos de vida (anuales, bienales y perennes); al morfotipo (monocotiledóneas y dicotiledóneas), a la estación de crecimiento (invernal y estival) y al origen (nativo y exótico).

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

Para la clasificación de la vegetación se utilizó el programa Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2010), los resultados se presentan en un dendrograma. Para determinar el número de grupos en el dendrograma se eligió un nivel de corte (50%) que considera un compromiso entre la pérdida de información y la simplificación de un número de unidades de vegetación interpretables desde un punto de vista natural. Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el programa estadístico Info-Stat Versión 2010 (Di Rienzo *et al.*, 2010). Para la nomenclatura de las especies se siguió a (Zuloaga *et al.*, 1994), (Zuloaga y Morrone 1996 y 1999) y también se consultó el Catálogo on-line de Las Plantas Vasculares de la Argentina, del Instituto de Botánica Darwinion (<http://www.darwin.edu.ar>).

Mapa del área de relevamiento:



Figura 1. Adaptado de Google Earth. <https://earth.google.es/>

IV. RESULTADOS

La comunidad de malezas relevada estuvo integrada por 22 especies, distribuidas en 16 familias (**Tabla I**). De las especies relevadas 9 son nativas y 13 exóticas. La familia que más contribuyó fueron las *Poáceas* 27,27%, y el 72,73% restante de las especies estuvo representado por la gran variabilidad de familias que se encontraron en el relevamiento.

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

NOMBRE BOTÁNICO	NOMBRE VULGAR	FAMILIA	M	D	A	P	I	Es	N	Ex
<i>Amaranthus quitensis</i>	Yuyo colorado	AMARANTHACEAE	0	1	1	0	0	1	0	1
<i>Arachis hypogaea</i>	Maní	FABACEAE	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Argemone burkartii</i>	Cardo santo blanco	PAPAVERACEAE	0	1	1	0	1	0	1	0
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Bolsa del pastor	BRASICACEAE	0	1	1	0	1	0	0	1
<i>Cenchrus pauciflorus</i>	Roseta	POACEAE	1	0	1	0	0	1	1	0
<i>Chenopodium album</i>	Quinoa	QUENOPODIACEAE	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Commelina erecta</i>	Flor de santa lucía	COMELINACEAE	1	0	0	1	0	1	0	1
<i>Conyza bonariensis</i>	Rama negra	ASTERACEAE	0	1	1	0	1	0	0	1
<i>Cucumis anguria</i>	Sandia de la víbora	CUCURBITACEAE	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Cyperus rotundus</i>	Cebollín	CYPERACEAE	1	0	0	1	0	1	0	1
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Pasto cuaresma	POACEAE	1	0	1	0	0	1	0	1
<i>Echinochloa crusgalli</i>	Capín arroz	POACEAE	1	0	1	0	0	1	0	1
<i>Eleusine indica</i>	Eleusine	POACEAE	1	0	1	0	0	1	0	1
<i>Euphorbia serpens</i>	Yerba meona	EUFORBIACEAE	0	1	0	1	0	1	1	0
<i>Lamiun amplexicaule</i>	Ortiga mansa	LAMIACEAE	0	1	1	0	1	0	0	1
<i>Mollugo verticillata</i>	Mollugo	MOLUGINACEAE	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Polygonum aviculare</i>	Cien nudos	POLIGONACEAE	0	1	1	0	1	0	0	1
<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga	PORTULACACEAE	0	1	1	0	0	1	0	1
<i>Salsola kali</i>	Cardo ruso	QUENOPODIACEAE	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Solanum sisymbriifolium</i>	Espina colorada	SOLANACEAE	0	1	0	1	0	1	1	0
<i>Sorghum halepense</i>	Sorgo de Alepo	POACEAE	1	0	0	1	0	1	0	1
<i>Zea mays</i>	Maíz	POACEAE	1	0	1	0	0	1	0	1
Total			8	14	17	5	5	17	9	13

En lo que respecta a la **Tabla II**, lo que se observa es que hay una coincidencia entre los valores porcentuales de frecuencia relativa con los valores medios de abundancia y cobertura. Esto se ve bien marcado en las especies de mayor frecuencia relativa, como lo son *Cyperus rotundus* y *Portulaca oleracea*. Lo que también podemos observar es que *Eleusine indica*, se encuentra con una mayor frecuencia relativa que *Arachis hypogaea*, sin embargo esta última presenta valores medios mayores de abundancia y cobertura. Esta consideración refiere que son distintos morfotipos, teniendo *Arachis*, un crecimiento más voluminoso.

Las especies con mayor frecuencia relativa fueron: *Cyperus rotundus* (33%), *Portulaca oleracea* (25%), *Chenopodium album* (18%), *Digitaria sanguinalis* (17%), *Eleusine indica* (16%), *Arachis hypogaea* (15%). De las especies nombradas todas corresponden a ciclo primavero-estival.

Respecto a los valores de media de abundancia y de cobertura, fueron bajos, los cuales no sobrepasaron el valor de 1 en la escala de trabajo. Como se mencionó con anterioridad las primeras dos especies siguen un orden decreciente en relación a las frecuencias medias y medias de abundancia-cobertura, y en las especies que siguen hay una pequeña variación en el orden decreciente que llevan la primeras dos especies.

Las especies relevadas siguen un orden similar a los valores de frecuencia relativa siendo, *Cyperus rotundus* la de mayor valor (0,4%), *Portulaca oleracea* (0,39%), *Chenopodium album* (0,27), *Digitaria sanguinalis* (0,28), *Eleusine indica* (0,18), *Arachis hypogaea* (0,25).

Tabla II: Valores de Media, Desvío Estándar (D. E.) y Frecuencia Relativa (F. R.) de las especies censadas (incluye todas las EAPs).

Especies	Media y D.E.	FR (%)
<i>Cyperus rotundus</i>	0,4±0,63	33
<i>Portulaca oleracea</i>	0,39±0,8	25
<i>Chenopodium album</i>	0,27±0,64	18
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0,28±0,71	17
<i>Eleusine indica</i>	0,18±0,52	16
<i>Arachis hypogaea</i>	0,25±0,62	15
<i>Lamium amplexicaule</i>	0,14±0,43	11
<i>Amaranthus quitensis</i>	0,1±0,35	9
<i>Conyza bonariensis</i>	0,12±0,42	9
<i>Cenchrus pauciflorus</i>	0,09±0,32	8
<i>Salsola kali</i>	0,08±0,3	7
<i>Mollugo verticilata</i>	0,06±0,23	6

Especies	Media y D.E.	FR (%)
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,05±0,25	4
<i>Sorghum halepense</i>	0,04±0,2	4
<i>Commelina erecta</i>	0,03±0,17	3
<i>Echinochloa crusgalli</i>	0,03±0,16	3
<i>Polygonum aviculare</i>	0,04±0,22	3
<i>Zea mays</i>	0,03±0,16	3
<i>Euphorbia serpens</i>	0,02±0,14	2
<i>Solanum sisymbriifolium</i>	0,02±0,12	2
<i>Argemone burkartii</i>	0,01±0,07	1
<i>Cucumis anguria</i>	0,02±0,16	1

La **Tabla III** difiere de la **Tabla II**, cuando se analizan por separado las frecuencias relativas de los diferentes establecimientos agropecuarios (EAPs).

Observando algunas especies con frecuencia relativamente alta, se puede suponer que se encuentran distribuidas en toda el área, pero como en cada EAP, las decisiones de manejo son particulares para cada lote, se impone la necesidad de considerar a cada uno como una realidad diferente, que debe ser entendida y manejada como tal, debido a que en algunos casos varió el tipo de labranza, cultivo antecesor o la forma de control en el barbecho.

Entre las especies principales se encuentran: *Portulaca oleracea* que se encuentra en nueve de los diez relevamientos realizados. Encontrándose en valores de 10% para el EAP VIII, alcanzando valores de 45% en el EAP VI.

Otra de las especies más frecuentes son *Chenopodium album* y *Cyperus rotundus* se encontraron en ocho de los relevamientos realizados, con valores de frecuencia que alcanzaron 45% y 70% para *Chenopodium album* y *Cyperus rotundus* respectivamente.

Digitaria sanguinalis apareció en 6 de las 10 EAPs, llegando al 55% de frecuencia en el EAP II. *Lamium amplexicaule* (maleza de crecimiento otoño-invernal) estuvo presente en 6 de las 10 EAPs, alcanzando valores altos del 30% en las EAP I. *Amaranthus quitensis* se encontró en 5 EAPs en valores que rondaron entre el 5 y el 30% de frecuencia. *Eleusine indica* se halló en 5 EAPs con una frecuencia que llegaba al 35% en el EAP VIII. *Conyza bonariensis* se hizo presente en 4 EAPs alcanzando un valor máximo de 30% en el EAP I. *Arachis hypogaea* fue encontrado en 3 de las EAPs monitoreadas, llegando al 75% en el EAP IV, los lotes donde se realizaron los relevamientos venían de maní en la campaña anterior.

Sorghum halepense y *Zea mays* se registraron en pocas EAPs, solo dos, llegando a valores de frecuencia bajos de 20% y 15% para *Sorghum halepense* y *Zea mays* respectivamente.

Como podemos observar las malezas que se encontraron con mayor frecuencia en los distintos EAPs, son las primavera-estival salvo *Lamium amplexicaule*, que estaba en la última etapa de su ciclo de crecimiento y *Conyza bonariensis*, que se encontró en baja frecuencia.

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

Especie	EAP I	EAP II	EAP III	EAP IV	EAP V	EAP VI	EAP VII	EAP VIII	EAP IX	EAP X
Frecuencia relativa en porcentaje (%)										
<i>Amaranthus quitensis</i>	0	20	0	30	0	15	5	0	0	15
<i>Arachis hypogaea</i>	0	0	45	75	35	0	0	0	0	0
<i>Argemone burkartii</i>	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	10	0	0	0	0	20	5	0	0	0
<i>Cenchrus pauciflorus</i>	0	0	0	10	0	0	0	0	40	15
<i>Chenopodium album</i>	25	5	20	40	35	15	0	10	0	5
<i>Commelina erecta</i>	0	0	20	0	0	40	0	0	0	10
<i>Conyza bonariensis</i>	30	0	0	10	25	0	20	0	0	0
<i>Cucumis anguria</i>	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cyperus rotundus</i>	70	20	0	0	45	20	40	55	40	35
<i>Digitaria sanguinalis</i>	30	55	0	0	0	25	5	35	0	15
<i>Echinochloa crusgalli</i>	5	5	5	0	10	0	0	0	0	0
<i>Eleusine indica</i>	25	25	0	0	0	0	20	35	20	0
<i>Euphorbia serpens</i>	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0
<i>Lamium amplexicaule</i>	30	0	15	0	0	0	25	20	5	15
<i>Mollugo verticillata</i>	15	0	0	0	40	0	0	0	0	0
<i>Polygonum aviculare</i>	0	0	0	15	0	0	5	10	0	0
<i>Portulaca oleracea</i>	0	15	40	40	30	45	20	10	20	25
<i>Salsola kali</i>	20	0	0	0	10	0	20	0	0	15
<i>Solanum sisymbriifolium</i>	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sorghum halepense</i>	20	0	0	0	0	0	0	0	20	0
<i>Zea mays</i>	0	15	10	0	0	0	0	0	0	0

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 lo que respecta a la riqueza total se obtuvo un valor de 22 especies, considerando todas las explotaciones. Referido a la Equidad (J) tenemos un valor de 0.85, esto indica que no existe una dominancia marcada de alguna/s especies en particular. Con respecto a la diversidad (H'), el valor total calculado fue 2,63.

Si analizamos los índices referidos a los distintos EAPs, se puede observar que en el EAP I se obtuvo el máximo valor de riqueza (11), como también es este mismo EAP se obtuvo la máxima diversidad (2,17) destacados ambos con la letra a en la **Tabla IV**.

En cuanto a los valores del índice de equidad, el rango oscila entre 0,8 y 0,94, Son valores más cercanos a 1 (100%). En la relación H'/H máx., observamos y cuantificamos que tanto la diversidad (H') se desvía del H máximo (todas las especies son igualmente abundantes). En este análisis particular, al tomar valores cercanos a 1, resulta de la forma más equitativa de distribución de las especies.

De esta manera podemos afirmar que no hay una asociación entre lotes de un mismo establecimiento, ya que todo va a depender del manejo que se haga de la maleza, el cultivo antecesor, controles mecánicos, controles químicos, etc.

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

EAPs	S	J	H'
I	11a	0,90	2,17a
II	8b	0,80	1,66b
III	9ab	0,87	1,92ab
IV	7b	0,86	1,68b
V	9ab	0,91	1,99ab
VI	8b	0,89	1,85ab
VII	10ab	0,89	2,05ab
VIII	7b	0,89	1,74b
IX	6b	0,92	1,65b
X	9ab	0,94	2,06ab
TOTAL	22	0,85	2,63

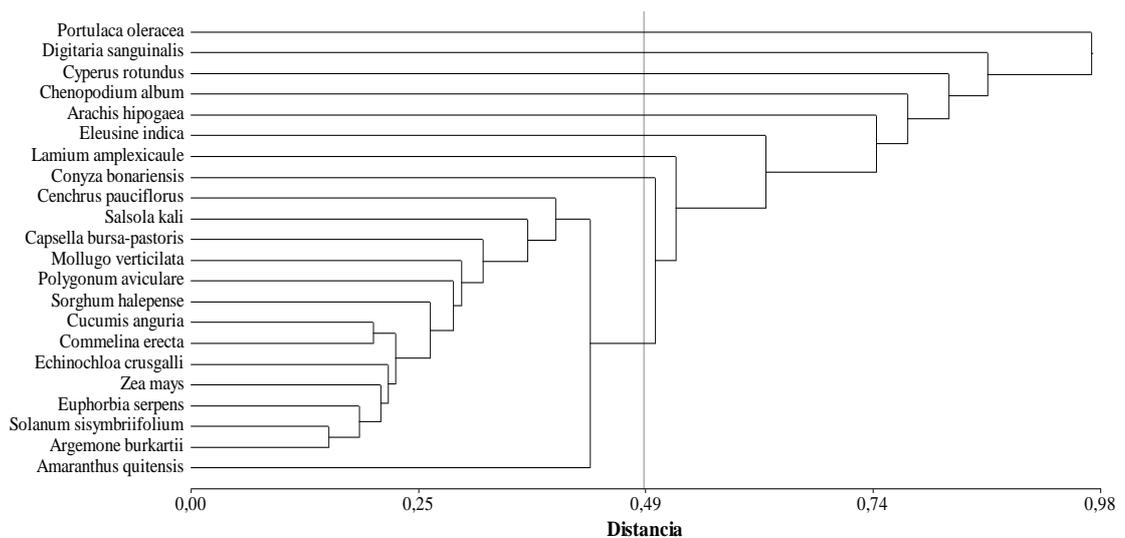
En la **Figura 2** se ve la similitud a través de la distancia, en el eje "X". En nuestro caso particular catorce de las veintidós se unen antes de la línea de corte, la distancia mínima es aproximadamente de 0,15 antes del corte, lo que nos indica que hay una alta similitud entre las especies. Las especies restantes que se unen sobrepasando la línea de corte, considerando un valor de 0,49 de distancia en la línea de corte.

Las especies que se encuentran más cercanas al valor de 0,15 son: *Solanum sisymbriifolium*, *Argemone burkartii*. En el otro extremo, como las especies de mayor diferencia, valores que pasan 0,74 se observan *Portulaca oleracea*, *Digitaria sanguinalis*, *Cyperus rotundus*, *Chenopodium album*, *Arachis hypogaea*, todas especies de ciclo primavero-estival. También se aprecia que esto es coincidente con las especies que se presentaron con mayor frecuencia relativa y mayor abundancia.

De esta manera lo que podemos observar que las especies que se encontraron con mayor frecuencia y abundancia no encuentran una asociación. Por lo que la presencia de una maleza necesariamente no se encuentra asociada con otra especie.

Diferente es lo que sucedió con las otras especies donde al tomar valores tan bajos, presentan un cierto grado de asociación.

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

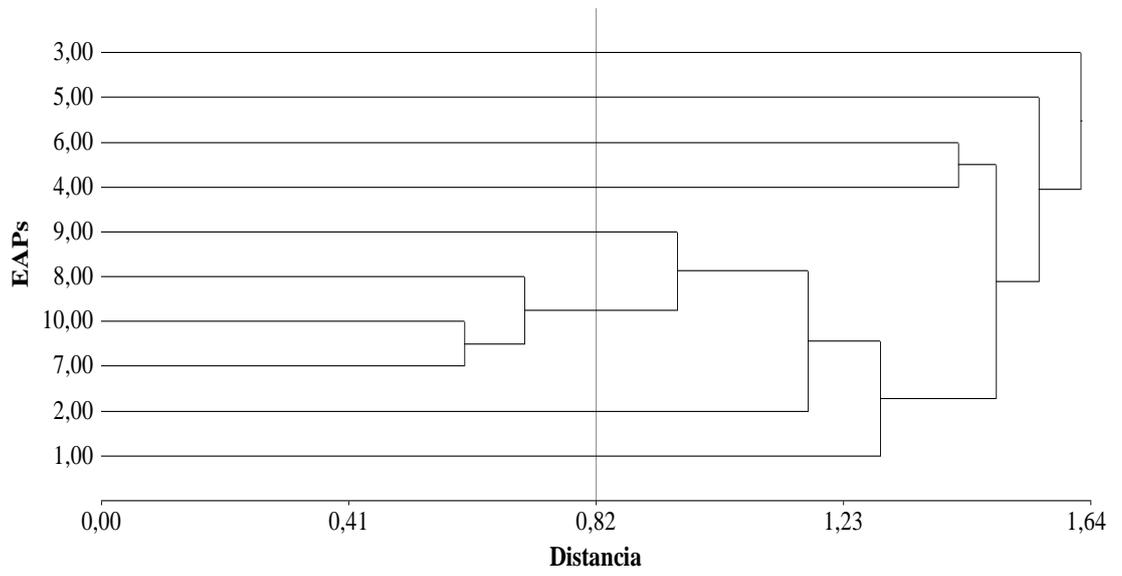


La **figura 3** muestra que existen dos relaciones entre las EAPs relevadas. Esta asociación es mayor para las EAPs VII y X, como así también pero en menor grado la de estas dos con la EAP XIII.

Con respecto al resto de las EAPs analizadas no existe relación, 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.

Como se puede observar el resto de las EAPs presentan un bajo grado de asociación. También podemos agregar que la EAP III por estar unida más a la derecha que el resto, es la que más se distancia del resto, aduciendo ser la de menor similitud.

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



V. DISCUSIÓN

En este trabajo realizado para la zona de Mattaldi, se relevaron un total de 22 especies de malezas, mientras que Codina (2011), para la zona de Venado Tuerto registró 38 especies, Airasca (2012), para la zona de General Deheza contabilizó 19 especies, Razzini (2011), para la zona de Italó registró 39 especies, Saluzzo (2013), para la zona de Bell Ville registró 20 especies en lotes sembrados con soja.

También podemos mencionar a Sánchez (2012) que para la zona de Villa Mercedes relevó un total de 30 especies, con la diferencia que los lotes estaban sembrados con maíz.

En estos seis trabajos, considerando también el de Sanchez (2012), las malezas más comunes fueron *Digitaria sanguinalis*, *Eleusine indica*, *Conyza bonariensis*, *Cyperus rotundus*, *Chenopodium album*, *Commelina erecta* 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 Sánchez (2012) fue *Portulaca oleracea*, coincidente con este trabajo como una de las especies más importantes junto a *Cyperus rotundus*, a pesar de encontrarse en zonas agroecológicas distantes entre sí y con un manejo particular de cada EAP.

El modelo productivo agrícola extensivo actual se caracteriza por: el predominio de los cultivos sin labranza, las escasas rotaciones, con una marcada tendencia al monocultivo de soja y por la elevada dependencia de unos pocos herbicidas, prácticamente como opción exclusiva para manejar malezas, con un indiscutible predominio del glifosato. Sin embargo la presión de selección ejercida sobre la flora de malezas del agroecosistema, no está determinada sólo por la cantidad de glifosato utilizado sino también por la modalidad con que se lo emplea y por la escasa o nula rotación con otros principios activos como resultado de lo cual se están verificando casos de tolerancia y de resistencia (Tuesca, 2007).

Es por ello que una de las explicaciones que surge del análisis de los diferentes trabajos mencionados anteriormente es que el manejo actual que se le está dando a los lotes sembrados con el cultivo de soja han generado que la composición florística aparezcan siempre 5 o 6 especies como las de mayor frecuencia relativa y abundancia independientemente de la zona agroecológica que se esté analizando.

Como consecuencia de la sobreestimación de los herbicidas en general y del glifosato en particular, sumado a posibles errores de aplicación y dosificación, todo potenciado por la falta de planificación, la falta de monitoreo de los lotes y el escaso o nulo conocimiento de las malezas presentes en el barbecho las cuales prolongan su presencia en el cultivo. Esto constituye lo que podríamos llamar el “círculo vicioso del mal manejo de malezas” que se traduce en incremento de los costos, tratamientos fallidos, pérdida de

recursos del sistema, reducción de los rendimientos y finalmente más malezas “duras de matar” para las campañas futuras (Papa, 2009).

Por ello para la implementación del control de las mismas es necesario el conocimiento previo de aspectos particulares de estas especies y de las interacciones con el cultivo y su manejo, así como detectar 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).

Las gramíneas anuales son, en general, favorecidas por los sistemas conservacionistas en comparación con sistemas con alto disturbio del suelo y se constituyeron al final del período estudiado en uno de los principales problemas para los productores pampeanos que adoptaron estos sistemas de labranza (Puricelli y Tuesca, 1997).

También podemos afirmar que *Conyza bonariensis*, *Eleusine indica* y algunos biotipos de *Sorghum halepense*, han incrementado su tolerancia a glifosato, es por esta razón que estas especies aparecieron en los seis trabajos, con distintos grados de importancia (Valverde y Gressel, 2006). *Conyza bonariensis*, es una especie que se reproduce por semillas muy pequeñas que son transportadas por el viento a largas distancias. Al ser semillas pequeñas el porcentaje de emergencia es menor a mayor profundidad. Se la encuentra en los barbechos previos a los cultivos de verano y en sus estados iniciales es de fácil control por los productos químicos, pero a medida que avanza en su crecimiento puede reducir la eficiencia en el control químico. El *Sorghum halepense* se inicia por semilla o a partir de yemas axilares o apicales de rizomas primarios que han sobrevivido al invierno, al aumentar la temperatura en la primavera temprana. Así aparecen sobre la superficie del suelo, rizomas secundarios que se transforman en macollos por encima de la superficie del suelo. Se forman posteriormente nuevos macollos y en su base, la corona comienza a aumentar el tamaño y la complejidad, a partir de ésta se generan rizomas terciarios que son los que perduran en el suelo durante la estación desfavorable y son los responsables de reiniciar el ciclo de la maleza en la primavera siguiente. Las semillas recién dispersas suelen exhibir elevada viabilidad y alto grado de dormición. Su longevidad en el suelo está relacionada en forma directa con el aumento de la profundidad y en forma inversa con la intensidad de remoción. En el banco de semillas del suelo se suelen encontrar fracciones o subpoblaciones de semillas con diferente nivel de dormición y diferentes requerimientos para su desbloqueo: este mecanismo evolutivo permite a las semillas no solo detectar la existencia de canopy, sino también “censar” la profundidad a la que se encuentran, ambos relacionados con sus chances de éxito luego de la emergencia.

Se considera necesario continuar este estudio mediante muestreos sistemáticos que permitan evaluar la variación en el tiempo de la frecuencia de las especies identificadas, 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 principio activo, lo que nos permitiría caracterizar las estrategias que dichas plantas utilizan para continuar creciendo ante la aplicación de los agroquímicos (DelaFerrera *et al.* 2009).

VI. CONCLUSIÓN

En esta tesis se relacionaron 22 especies de malezas donde la especie de mayor frecuencia y abundancia fue *Cyperus rotundus*, aunque *Digitaria sanguinalis*, *Portulaca oleracea* y *Chenopodium album* se encontraron con una alta frecuencia y abundancia.

Otra especie que se encontró con alta frecuencia en las EAP que venían de maní fue *Arachis hypogaea*, la misma no estaba controlada y mas allá de que al momento no era competencia, en las zonas de loma al no haber cerrado el surco el cultivo se favorecía su desarrollo y la misma puede ser un inconveniente al momento de la cosecha de la soja.

Al momento que se realizó el relevamiento se encontraron tanto especies de ciclo primavero-estival como de ciclo otoño-invernal, dejando ver así que un control de malezas durante el invierno en el barbecho evitaríamos problemas al momento de la siembra del cultivo, como así también tendríamos una disminución en la cantidad de agroquímico a utilizar.

Las malezas cuando se encuentran en estado vegetativo poseen características y atributos que son difíciles de identificar el momento en que se hacen los relevamientos. La identificación correcta de las malezas como así también generar un diagnóstico de la situación particular de cada lote, permitirán una toma de decisión adecuada para el control de las malezas durante el barbecho y en el ciclo del cultivo.

VII. BIBLIOGRAFIA

- ACSOJA 2008. La importancia económica de la soja. En: <http://www.francomanopicardi.com.ar>
- AIRASCA, M. 2011. *Relevamiento vegetal 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.
- AKOBUNDU, O. 1998. Basic elements for improved weed management in the developing world. En: *Report of the Expert Consultation on Weed Ecology and Management*. pp. 93-101. FAO, Rome.
- BOOTH, B. D. y C. J. SWANTON 2002 Assembly theory applied to weed communities. *Weed. Sci.* 50: 2-13.
- BOTANICAL-ONLINE. 2011. La Soja en: <http://www.botanical-online.com/soja.htm>
- BRAUN-BLANQUET, J. 1979. Fitosociología. Ed. Blume.
- 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.
- 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).
- DIGBY, P. G. N. y R. A. KEMPTON. 1987. Multivariate analysis of ecological communities. Chapman and Hall Ltd. London. 206 p.
- DI RIENZO J. A., F. CASANOVES, M. G. BALZARINI, GONZALES L., TABLADA M., ROBLEDO C. W. Infostat versión 2010. Grupo Infostat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>.
- FORCELLA F. y M. J. LINDSTROM 1988. Weed seed populations in ridge and conventional tillage. *Weed Science* 36:500-503
- FORCELLA, F., WILSON, R. G., DEKKER, J., KREMER, R. J., CARDINA, J., ANDERSON, R. L., ALM D., RENNER, K. A., HARLEY, R. G., CLAY, S. y BUHLER, D. D. 1997. Weed seedbank emergence across the corn belt. *Weed Sci.* 45: 47-76.

- 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.
- INTA, 2006. Atlas de suelos de la Provincia de Córdoba, Departamento General Roca.
- INTERNATIONAL GRAINS COUNCIL, 2012. Oleaginosas en: <http://www.igc.int>
- INSTITUTO DE BOTÁNICA DARWINION. 2011. Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales - CONICET. Buenos Aires. Argentina. *Catálogo de las Plantas Vasculares del Conosur*. www.darwin.edu.ar/.
- LABRADA, R. & PARKER, C. 1994. Weed control in the context of integrated pest management. En: Labrada, R., Caseley, J.C. y Parker, C., eds. *Weed Management for Developing Countries*. pp. 3-26. FAO, Rome.
- MAGyP, 2012. (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación). En: <http://www.bcr.com.ar>
- 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.
- MORTIMER A. M. 1984. Population ecology and weed science, En R. Dirzo y J Sarukhan (Eds.) *Perspectives on Plant Population Ecology*, pp 363-388. Sinauer Mass.
- PAPA, J.C. 2009. Problemas actuales de malezas que pueden afectar al cultivo de soja. Soja- Para mejorar la producción. EEA Oliveros del INTA. 42:97-105
- 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*. Revista de la Facultad 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.
- REMUSSI, PASCALE y SAUMEL. La soja. Su cultivo y utilización. Instituto Agronómico de Oleaginosas (IADO), Facultad de Agronomía, UBA, BsAs, 1973.
- SALUZZO, L. A. 2013. Relevamiento vegetacional asociado al cultivo de soja RR en la zona de Bell Ville, 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.
- SATTIN, M. y SARTORATO, I. 1997. Role of seedling growth on weed-crop competition. *Proc. of 10th EWRS (European Weed Research Society) Symposium*, Poznan, Polonia. pp. 3-12.
- SHANNON, C. I., y W. WEAVER 1949 (reimpresión 1960). *The mathematical theory of communication*. Illinois Books, Urbana.
- SORENSEN, T. 1948 A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analysis of the vegetation of Danish commons. *Biol. Skrifter* 5: 1-34.
- SORIANO, A. y M. R. AGUIAR 1998 Estructura y funcionamiento de los agroecosistemas. *Ciencia e Investigación* 50: 63-73.
- TUESCA, D. 2007. Cambios en las comunidades de malezas asociados con el sistema de labranza y el uso intensivo de glifosato. Actas XV Congreso de AAPRESID. Pp. 323-329
- VALVERDE, B. E. y J. GRESSEL. 2006. *Dealing with the Evolution and Spread of Sorghum halepense glyphosate resistance in Argentina*. Consultancy report to SENASA. <<http://www.sinavino.gov.ar/files/senasareport2006.pdf>>.
- VIGNA, M.R.; LÓPEZ, R.L.; GIJON, R. y MENDOZA, J. 2008. *Estudios de curvas dosis-respuesta de poblaciones de Lolium multiflorum a glifosato en el SO de Buenos Aires, Argentina*. In Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas (26.); Congreso de la Asociación Latinoamericana de Malezas (18., 2008, Ouro Preto, MG, BR). Atas. Ouro Preto, SBCPD.
- VLEESHOUWERS, L. M. 1997. *Modelling weed emergence pattern*. Wageningen Agricultural University, Países Bajos.
- ZIMDAHL, R. L. 1988. The concept and application of the critical weed-free period. En: Altieri, M.A. y Liebmann, M., eds. *Weed Management in Agroecosystems: Ecological Approaches*. pp. 145-155. CRC Press, Boca Raton. Florida, Estados Unidos de América.
- 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.

