

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA



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

Modalidad: Proyecto

Relevamiento de malezas en barbechos sobre rastrojos de maíz en la zona de Bengolea Dpto.

Juárez Celman

(Córdoba-Argentina)

Alumno: Mellano Dutto Carlos Andrés

DNI: 32495516

Directora: Ing. Agr. Amuchástegui María Andrea.

Co-Directora: Dra. Novaira Ana.

Río Cuarto – Córdoba.

Noviembre /Año 2017

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final: Relevamiento de malezas en barbechos sobre rastrojos de maíz en la zona de Bengolea Dpto. Juárez Celman

Autor: Mellano Dutto Carlos Andrés

DNI: 32.495516.

Directora: Amuchástegui María Andrea.

Co-Directora: Novaira Ana.

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

(Nombres)

Fecha de Presentación: ____/____/____.

Aprobado por Secretaría Académica: ____/____/____.

Secretario Académico

AGRADECIMIENTOS.

A Dios, por haberme bendecido con su infinita bondad y amor, para llegar a esta instancia y lograr mis objetivos.

A mis padres Elda y Atilio por haberme apoyado en todo momento con su amor, consejos, valores y motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien.

A mi hermana María Virginia, un ejemplo a seguir, por su incondicional apoyo durante mi carrera.

A mi novia Noelia, por su compañerismo, paciencia y amor, brindándome ánimo, fuerza y valor estando siempre a mi lado para seguir adelante.

También mi agradecimiento a la Profesoras. Ing. Agr. María Andrea Amuchástegui, y Dra. Ana Novaira por haber aceptado ser Directora y Co-Directora de mi Tesis Final de Grado, demostrando y enseñándome responsabilidad y profesionalismo. Eternamente agradecido a la Universidad Nacional de Río Cuarto, prestigiosa Institución, por permitirme obtener mi título de Ing. Agrónomo.

INDICE GENERAL

I-INTRODUCCION Y ANTECEDENTES	1
II-OBJETIVOS	4
II.1-Objetivos generales.	4
II.2-Objetivos Especificos.	4
III-MATERIALES Y METODOS	5
III.1- Descripción del área de estudio.	5
III.2-Determinaciones.	7
IV-RESULTADOS	8
IV.1-Listado florístico y clasificación de malezas presentes	8
IV.2- Contribución porcentual de especies por familia	9
IV.3-Media y desvió estándar y frecuencia relativa de malezas	10
IV.4-Frecuencia relativa en los diferentes Explotación Agropecuaria (EAP)	11
IV.5-Riqueza, equidad e índice de Shannon Weaver en cada EAP	12
IV.6-Análisis de conglomerados de las especies presentes	13
IV.7-Análisis de conglomerados de los EAPs	14
V. DISCUSION	15
VI. CONCLUSIONES	17
VII. BIBLIOGRAFIA	18

INDICE DE CUADROS

CUADRO I. Lista de especies censadas. Taxonomía. Morfotipos. Ciclo de vida, origen y dispersión.	8
CUADRO II. Valores de abundancia-cobertura y frecuencia promedio de las especies censadas.	10
CUADRO III. Frecuencia relativa de las especies en las diferentes explotaciones agropecuarias (EAPs).	11
CUADRO IV. Riqueza (S), Equidad (J), Índice de diversidad de Shannon-Weaver (H') para cada uno de los EAPs.	12

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Área de muestro del trabajo.	6
FIGURA 2. Contribución porcentual de especies por familia.	9
FIGURA 3. Análisis de conglomerados para las especies, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.	13
FIGURA 4. Análisis de conglomerados para las EAPs, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen	14

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue determinar cualitativamente y cuantitativamente la composición florística de la comunidad de malezas, tanto estival como invernal, en barbecho de maíz. El área de estudio se ubica en la zona de Bengolea, 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 coeficiente de similitud de Sorensen. La comunidad de malezas está integrada por 22 especies distribuidas en 10 familias. La familia que presentó mayor representación corresponde a las Poáceas (22,7%), seguido por Asteráceas (18,2%), Brassicaceas (18,2%). Predominaron las dicotiledóneas (68,2%) por sobre las monocotiledóneas (31,8%). Las malezas anuales censadas fueron 17 (77,3%), mientras que las perennes presentaron 5 especies (22,7%). Del total de malezas presentes, se registraron 15 especies exóticas (68,2%) y 7 especies nativas (31,8%). La especie con mayor abundancia, cobertura y frecuencia fue *Digitaria sanguinalis* .

Palabras clave: malezas, diversidad, riqueza, barbecho.

SUMMARY

The objective of this research was to determine qualitatively and quantitatively the floristic composition of the weed community, including both summer and winter species, associated to corn. The study area is located in the vicinity of the town of Bengolea, Cordoba (Argentina). To characterize the weed community in different establishments, were taken into account the following parameters: diversity index, wealth, evenness and Sorensen similarity coefficient. The weed community includes 22 species in 10 families. The family that exhibits greatest representation corresponds to the Poaceae (22,7%), followed by Asteraceae (18,2%), Brassicaceae (18,2%). Dicotyledonous predominate (68,2%) over the monocotyledonous (31,8%). The number of annual weed surveyed is 17 (77,3%) while the number of perennial species is 5 (22,7%). The total number of species found in the study area, there were 15 exotic species (68,2%) and 7 (31,8%) native. However the most abundant and frequency coverage species *Digitaria sanguinalis*.

Keywords: weeds: weeds, diversity, richness, wealth, fallow.

I. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Las malezas son aquellas plantas que interfieren negativamente en la actividad humana en áreas cultivables y no cultivables (Labrada y Parker 1999). Esto indica que las malezas representan uno de los problemas severos que afronta la agricultura a nivel mundial, ya que su acción invasora facilita la competencia con los cultivos, a la vez que pueden comportarse como hospedadoras de plagas y enfermedades. Es por ello que se deben implantar modelos de manejo que disminuyan su interferencia con el cultivo y de esta forma evitar el incremento considerable de los costos de producción (Martínez de Carrillo y Alfonso, 2003).

El conocimiento del área de distribución de las malezas adquiere importancia no sólo desde el punto de vista de aporte al conocimiento de la ecología 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).

Además 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).

Rainero (2007), 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, en la cual se requiere la utilización de diferentes principios activos de herbicidas y la conservación del suelo.

De los estudios revisados se puede afirmar que no hay acuerdo entre los expertos, por ejemplo, Scursioni y Satorre (2010) sostienen que no hay evidencia de un decrecimiento de la diversidad a nivel regional, en forma coincidente con (Puricelli y Tuesca, 1997), sin embargo, De la Fuente et al., (2006), afirman que la reducción de la riqueza de especies se debe a la adopción de la soja resistente a glifosato y la incorporación de la siembra directa.

Leguizamón (2007), realiza una crítica a los técnicos y plantea que en muy pocas ocasiones se realizan relevamientos sistemáticos en el campo antes, durante y después de cada una de las pulverizaciones. Dicha práctica se realizaba en la década del ochenta debido a razones económicas ya que los niveles de abundancia de malezas anuales y perennes podían disminuir significativamente la expresión del potencial de rendimiento del cultivo o incluso impedir su siembra, a luz de la tecnología disponible en ese momento. En ese contexto, la toma de decisiones relacionadas con el control de malezas tenía varios componentes de evaluación antes y después de tomar las decisiones y utilizaban una base de conocimientos y experiencia muy importantes.

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

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

Estudios realizados por tesis de la facultad de Agronomía (U.N.R.C) en diferentes localidades del centro sur de Córdoba, para barbecho de cultivos estivales como maíz, mostraron que la riqueza total varió de 29 especies para Perotti (2014) a 31 especies para Ontivero (2016) tanto para las localidades de La Cautiva como para La Carlota respectivamente.

Otro de los aspectos a tener en cuenta es la introducción de la siembra directa dado que genera cambios en la comunidad de malezas. La acumulación de residuos de cosecha produce variaciones del ambiente lumínico, térmico y disponibilidad de humedad, factores que son responsables de la germinación y establecimiento de las malezas asociadas a este sistema. La posibilidad de mantener el lote destinado a la siembra de cultivos estivales libre de malezas durante la época de barbecho, evitará la pérdida de agua en el perfil del suelo por evapotranspiración y permitirá una buena implantación del cultivo, especialmente si se retrasan las lluvias primavero-estivales.

El conocimiento de los cambios estructurales y funcionales de la comunidad de malezas, brindarán herramientas para manejar los agroecosistemas de una manera más sustentable (De la Fuente *et al.*, 2006). Para ello lo primero que se debe tener, en este caso, es un conocimiento de la composición florística de la comunidad presente en barbechos sobre rastrojos del cultivo de maíz. La continuidad de estos estudios permitirá por ejemplo, suministrar datos que contribuyan a generar modelos predictivos de los cambios que ocurrirán en la diversidad y la complejidad de las redes tróficas como producto de determinadas prácticas de manejo de los cultivos.

Teniendo en cuenta todas estas características, el interés principal de este trabajo es determinar cualitativamente y cuantitativamente la composición florística de la comunidad de malezas estivales e invernales asociada al cultivo de maíz, con el fin de que a largo plazo se logre 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 especie se vuelva dominante o resistente y así evitar pérdidas económicas.

II. OBJETIVOS

II. 1. General

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

II. 2. Objetivos específicos

- Realizar un listado florístico de las malezas.
- Delimitar la composición de los grupos funcionales.
- Jerarquizar las malezas en función de la abundancia – cobertura y frecuencia.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

III. 1 Descripción del área de estudio.

El área de estudio es la zona de Bengolea (Fig 1.), Departamento Juárez Celman, Provincia de Córdoba. Desde el punto de vista fisiográfico la zona se encuentra ubicada en la denominada Pampa Arenosa Cordobesa; la misma comprende un relieve ondulado que se hace más plano en algunos sectores con una altitud comprendida entre 231 m s.n.m hacia el oeste y noroeste y los 190 m s.n.m en el sector sudeste.

Los materiales originarios de los suelos dominantes son de origen eólico, de textura franco arenosa, con un porcentaje alto de arena muy fina.

En general posee una red de drenaje bien definida caracterizada por el arroyo Chucul que corre en dirección Noroeste-Sureste y por el Río Cuarto, los cuales constituyen la principal vía de desagüe natural de una extensa región.

La serie Olaeta es un suelo excesivamente drenado, desarrollado sobre materiales arenosos y se encuentran vinculados con lomas arenosas con distintos porcentaje de hoyas medanosas estabilizadas dentro de la llanura eólico cordobesa. Se trata de un Haplustol éntico donde la capa arable, horizonte A1, es de 26 cm de espesor, pardo a pardo oscuro, de textura franco arenosa, continúa el horizonte AC, franco arenoso transicional al material originario, que se encuentra a 53 cm de profundidad, de textura arenosa franca. La capacidad de uso de estos suelos se encuentra limitada por la baja retención de humedad y el clima (INTA, 1983).

El régimen pluviométrico corresponde al tipo monzónico, siendo la época más lluviosa la estival y la de menores precipitaciones la invernal. Del análisis del balance hídrico surge la existencia de un desequilibrio negativo (67 mm de déficit anual) entre la demanda de agua y los aportes del suelo y la precipitación. El trimestre estival registra los valores máximos de deficiencia (57 mm) a pesar de que concentran de las precipitaciones. El déficit está presente 6 meses del año.

Con respecto al régimen térmico, el área pertenece al clima templado, sin gran amplitud térmica anual. La época de heladas comienza el 21 de mayo extendiéndose hasta el 11 de septiembre. Estas fechas varían anticipándose o retrasándose en 15 o 20 días, siendo el período libre de heladas de 242 días aproximadamente.

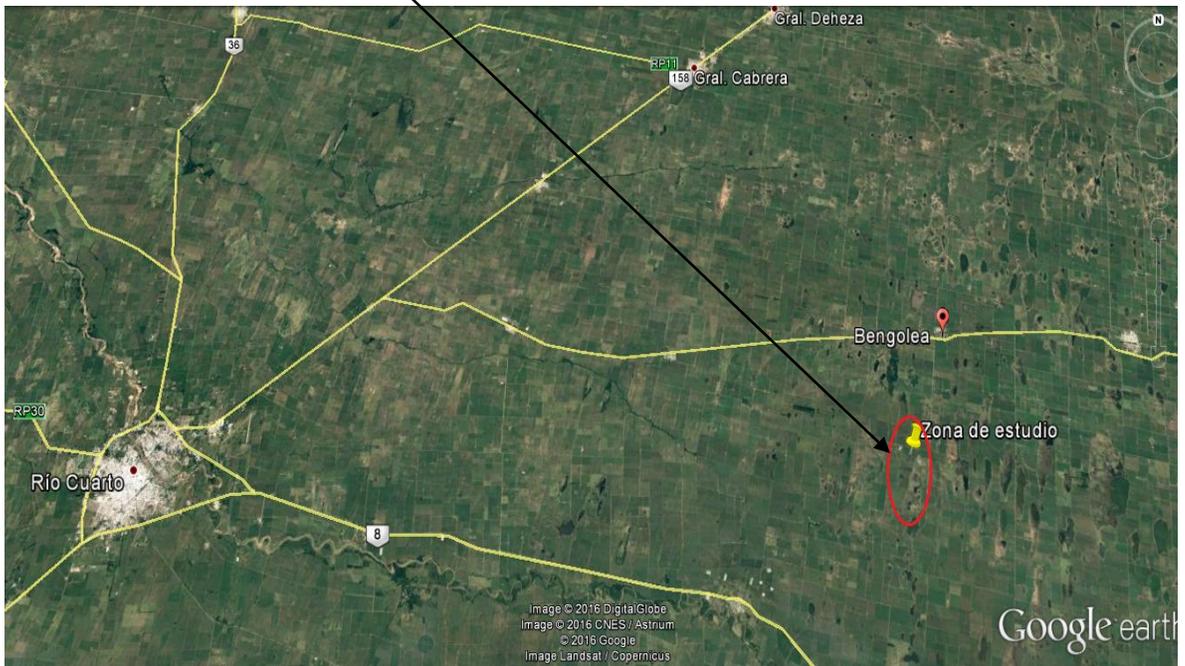
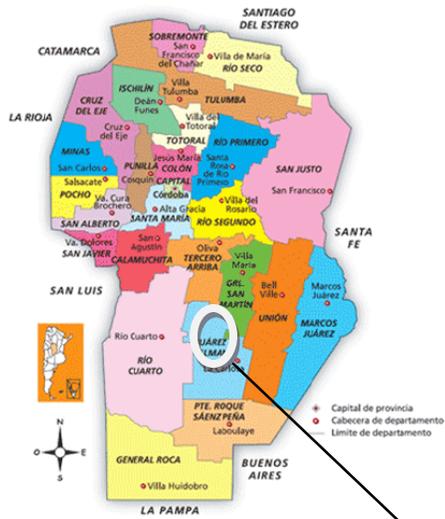


Figura 1: Área de muestreo del relevamiento de malezas

III. 2 Determinaciones

El relevamiento de malezas se realizó durante los meses de junio a octubre de 2016 antes de la primera aplicación de herbicidas en el barbecho previo a la siembra. En total se relevaron 10 explotaciones agropecuarias (EAPs). Para cada EAPs se seleccionaron 2 lotes. Se realizó un total de 10 estaciones de muestreo (el número de muestras a realizar dependen del tamaño del lote y de la homogeneidad del mismo). El relevamiento de las malezas se llevo 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 $H' = - \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$

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

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 se analizó en términos de especies y composición de grupos funcionales de acuerdo a Ghera 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; al morfotipo: monocotiledóneas y dicotiledóneas y al origen: nativas y exóticas

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 la Argentina, del Instituto de Botánica Darwinion (2011).

IV. RESULTADOS

La comunidad de malezas está integrada por 22 especies (Cuadro I) distribuidas en 10 familias (Fig. 2), las más representativas fueron las Poáceas (22,7%), seguida por Asteráceas (18,2%) y Brassicaceas (18,2%).

En cuanto a los morfotipos, 15 especies pertenecieron a las dicotiledóneas (68,2%) y 7 a las monocotiledóneas (31,8%). Haciendo referencia al ciclo de vida, 17 especies fueron anuales y otras 5 perennes. Con respecto a su origen 7 fueron nativas y 15 exóticas.

Cuadro I. Lista de las especies censadas. Taxonomía: Nombre vulgar. Nombre botánico.

Morfotipo: M. Monocotiledónea. D. Dicotiledónea. **Ciclo de vida:** A. Anual. , P. Perenne. **Origen:** N. Nativa, E. Exótica. **Diseminación. D.**

Nombre Botánico	Nombre Vulgar	Familia	A	P	D	M	N	E	D
<i>Amaranthus hybridus</i>	Yuyo colorado	Amaranthaceae	1		1		1		Atelócora
<i>Anoda cristata</i>	Oreja de gato	Malvaceae	1		1		1		Atelócora
<i>Bowlesia incana</i>	Perejilillo	Apiaceae	1		1			1	Atelócora
<i>Brassica rapa</i>	Nabo	Brassicaceae	1		1			1	Atelócora
<i>Bromus catharticus</i>	Cebadilla Criolla	Poaceae	1			1	1		Atelócora
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Bolsa de pastor	Brassicaceae	1		1			1	Atelócora
<i>Carduus acanthoides</i>	Cardo platense	Asteraceae	1		1			1	Anemócora
<i>Descurainia argentina</i>	Altamisa colorada	Brassicaceae	1		1		1		Atelócora
<i>Commelina erecta</i>	Flor de santa lucia	Commelinaceae		1		1	1		Atelócora
<i>Conyza bonariensis</i>	Rama negra	Asteraceae	1		1		1		Anemócora
<i>Cynodon dactylon</i>	Gramon	Poaceae		1		1		1	Atelócora
<i>Cyperus rotundus</i>	Cebollin	Cyperaceae		1		1	1		Atelócora
<i>Chenopodium album</i>	Quinoa	Amaranthaceae	1		1			1	Atelócora
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Pata de gallina	Poaceae	1			1		1	Anemócora
<i>Gamochaeta filaginea</i>	Pasto Plomo	Asteraceae		1	1			1	Anemócora
<i>Hirschfeldia incana</i>	Mostacilla	Brassicaceae	1		1			1	Atelócora
<i>Lamium amplexicaule</i>	Ortiga mansa	Lamiaceae	1		1			1	Atelócora
<i>Salsola Kali</i>	Cardo ruso	Amaranthaceae	1		1			1	Anemócora
<i>Sonchus asper</i>	Cerraja	Asteraceae	1		1			1	Anemócora
<i>Sorghum halepense</i>	Sorgo de alepo	Poaceae		1		1		1	Atelócora
<i>Urtica urens</i>	Ortiga	Urticaceae	1		1			1	Atelócora
<i>Zea mays</i>	Maíz	Poaceae	1			1		1	Atelócora
Total			17	5	15	7	7	15	

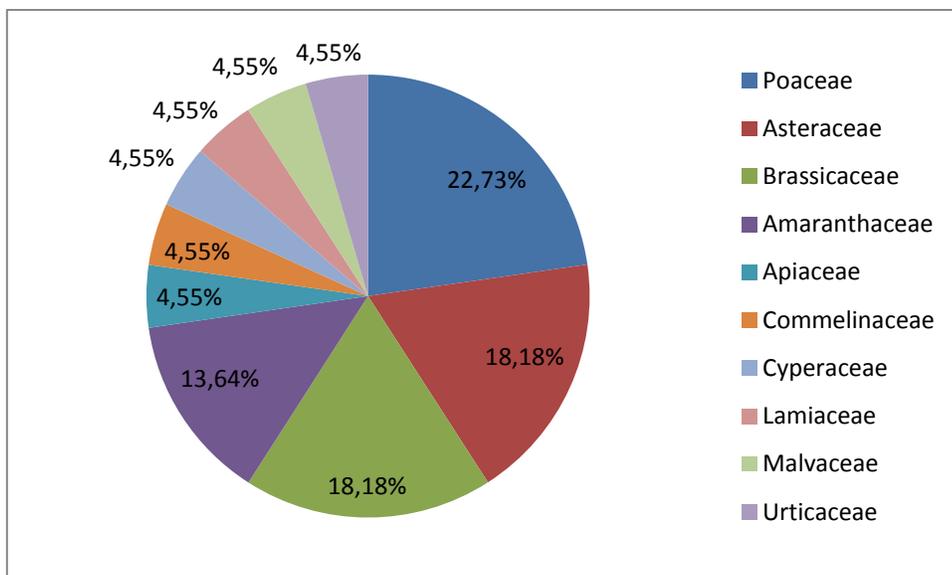


Figura 2. Contribución porcentual de especies por familia.

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

Se puede observar que las especies con mayor frecuencia relativa son: *Digitaria sanguinalis* (18%), *Descurainia argentina* (17%), *Conyza bonariensis* (16,5%), *Urtica urens* (16%) y *Cyperus rotundus* (13%). Las demás especies presentan valores de frecuencia por debajo del 10%. Todas las especies nombradas anteriormente corresponden a ciclos de crecimiento primavero-estival a excepción de *Conyza bonariensis* y *Urtica urens* (otoño-invernal) las cuales inician su germinación en el otoño temprano, vegetan durante el invierno y parte de la primavera y florecen desde fines de primavera hasta mediados de verano.

Es importante destacar que los valores promedio de frecuencia encontrados en este trabajo son bajos, el mayor valor (18%) corresponde a *Digitaria sanguinalis*. A este hecho debe agregarse que los valores de abundancia-cobertura promedio también son bajos no superando el 0,29 en la escala utilizada, siendo baja la diferencia entre las principales especies. En escala decreciente se encontró *Descurainia argentina* (0,29), *Digitaria sanguinalis* (0,26), *Urtica urens* (0,26), *Conyza bonariensis* (0,23), *Cyperus rotundus* (0,23). En síntesis las especies se presentaron en general con bajos valores de frecuencia y bajos valores de abundancia-cobertura.

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

Especies	Abundancia-cobertura Media y desvío estándar	Frecuencia relativa (%)
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0,26 ± 0,6	18
<i>Descurainia argentina</i>	0,29 ± 0,66	17
<i>Conyza bonariensis</i>	0,23± 0,54	17
<i>Urtica urens</i>	0,26± 0,63	16
<i>Cyperus rotundus</i>	0,23± 0,61	13
<i>Zea mays</i>	0,12± 0,39	9
<i>Commelina erecta</i>	0,13± 0,45	9
<i>Amaranthus hybridus</i>	0,15± 0,51	8
<i>Anoda cristata</i>	0,1± 0,36	8
<i>Cynodon dactylon</i>	0,12± 0,43	8
<i>Hirschfeldia incana</i>	0,1± 0,36	8
<i>Brassica rapa</i>	0,09± 0,38	6
<i>Lamium amplexicaule</i>	0,1± 0,4	6
<i>Sonchus asper</i>	0,09± 0,37	6
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,07± 0,3	5
<i>Chenopodium album</i>	0,07± 0,3	5
<i>Sorghum halepense</i>	0,07± 0,32	5
<i>Gamochoaeta filaginea</i>	0,05± 0,26	4
<i>Bowlesia incana</i>	0,06± 0,33	4
<i>Carduus acanthoides</i>	0,06± 0,3	4
<i>Salsola kali</i>	0,05± 0,29	3
<i>Bromus catharticus</i>	0,04± 0,25	2

El **Cuadro III** 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.

Digitaria sanguinalis, *Conyza bonariensis* y *Urtica urens*, son las malezas que se presentaron en el 70% de los establecimientos, *Digitaria sanguinalis* posee un porcentaje de frecuencia relativa que varió desde el 15 % en la EAP 3, 4 y 5 a valores del 50 % en el EAP 7, para el caso de *Conyza bonariensis* el porcentaje vario de 10 % en el EAP 2 a 50% en el EAP 7 y para el caso de *Urtica urens* el porcentaje fué de 10% en los EAP 1 y EAP 4 a 45% en el EAP 8.

Otra de las especies que se observó en la mayoría de los EAPs fue *Descurainia argentina*, presente en el 60% de los establecimientos con una frecuencia relativa del 20 % en el EAP 1 y 4 a 45% en el EAP 6.

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

Especies	EAPs									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Amaranthus hybridus</i>	20	10				25		25		
<i>Anoda cristata</i>		20	10			30			20	
<i>Bowlesia incana</i>	20							15		
<i>Brassica rapa</i>		15			15					30
<i>Bromus catharticus</i>	5				15					
<i>Capsella bursa-pastoris</i>		5		20					25	
<i>Carduus acanthoides</i>			10				25			
<i>Chenopodium album</i>				10	20				20	5
<i>Commelina erecta</i>	15				15	20			15	20
<i>Conyza bonariensis</i>		10	25	25	15		50		15	25
<i>Cynodon dactylon</i>	10		30					40		
<i>Cyperus rotundus</i>		25	40	20			40			
<i>Descurainia argentina</i>	20			20		45	30	25		30
<i>Digitaria sanguinalis</i>	25		15	15	15		50	30	25	
<i>Gamochaeta filaginea</i>			15		15					
<i>Hirschfeldia incana</i>			15			30	30			
<i>Lamium amplexicaule</i>	10					20		30		
<i>Salsola kali</i>								25		
<i>Sonchus asper</i>					15	15		25		
<i>Sorghum halepense</i>						35				10
<i>Urtica urens</i>	10	25	20	10	15		35	45		
<i>Zea mays</i>	20						35			35

El **Cuadro IV** muestra los valores de riqueza (S), equidad (J) y diversidad (H'), para todas las explotaciones en general y también muestra el comportamiento de estos índices en particular para cada una de las explotaciones. En cuanto a la riqueza total se obtuvo un valor de 22 especies, considerando todas las explotaciones.

Referido a la Equidad (J) el promedio fue de 0,94. Cuando se analizó este parámetro por establecimiento se pudo constatar que sólo un establecimiento registró un valor menor a 0,94, mientras que el resto superó dicho valor, esto indica que no existe una dominancia marcada de una o de un grupo de especies en particular.

En cuanto a Diversidad (H') el valor promedio calculado fue de 2,91. Analizando los mismos índices referidos a las diferentes EAPs, podemos ver que las EAPs 1, 5 y 8 son las que registraron los mayores valores de riqueza, (10, 9, 9 respectivamente) y de diversidad (2,19, 2,19, 2,17 respectivamente). Las EAPs que registraron los menores valores de riqueza y diversidad son las 9, 10, 4 y 2; los valores calculados para la riqueza fueron (6, 7, 7 y 7) y para la diversidad fueron (1,77, 1,92, 1,91 y 1,8 respectivamente). Se puede concluir que los establecimientos que presentaron diferencias significativas en cuanto a la riqueza, son 2, 4, 9 y 10, respecto a los demás establecimientos.

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

EAPs	S	J	H'
1	10bc	0,95	2,19ab
2	7a	0,93	1,8a
3	8abc	0,94	1,95ab
4	7a	0,98	1,91a
5	9bc	1,00	2,19ab
6	8ac	0,96	1,99ab
7	8c	0,99	2,06ab
8	9b	0,99	2,17b
9	6a	0,99	1,77a
10	7a	0,99	1,92a
Total	22	0,94	2,91

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

En la **Figura 3** se observa el arreglo de las especies dado por la similitud a través del coeficiente de Sorensen, ajuste que permitió visualizar la formación de grupos. Para el trabajo realizado se encontraron asociaciones entre: *Salsola kali*, *Bromus catharticus* y *Bowlesia incana*, a otro nivel se agrupó con *Gamochoeta Filaginea*.

Es importante destacar que se formó un conglomerado compuesto por 10 especies donde se destacan las anuales invernales tales como *Sonchus asper*, *Capsella bursa-pastoris*, *Lamium amplexicaule*, *Cardus acanthoides*, *Gamochoeta filaginea* y *Bromus catharticus*. Además *Descurainia argentina*, *Digitaria sanguinalis*, *Conyza bonariensis* y *Urtica urens* fueron las 4 especies con menor grado de asociación que tuvieron en la comunidad de malezas.

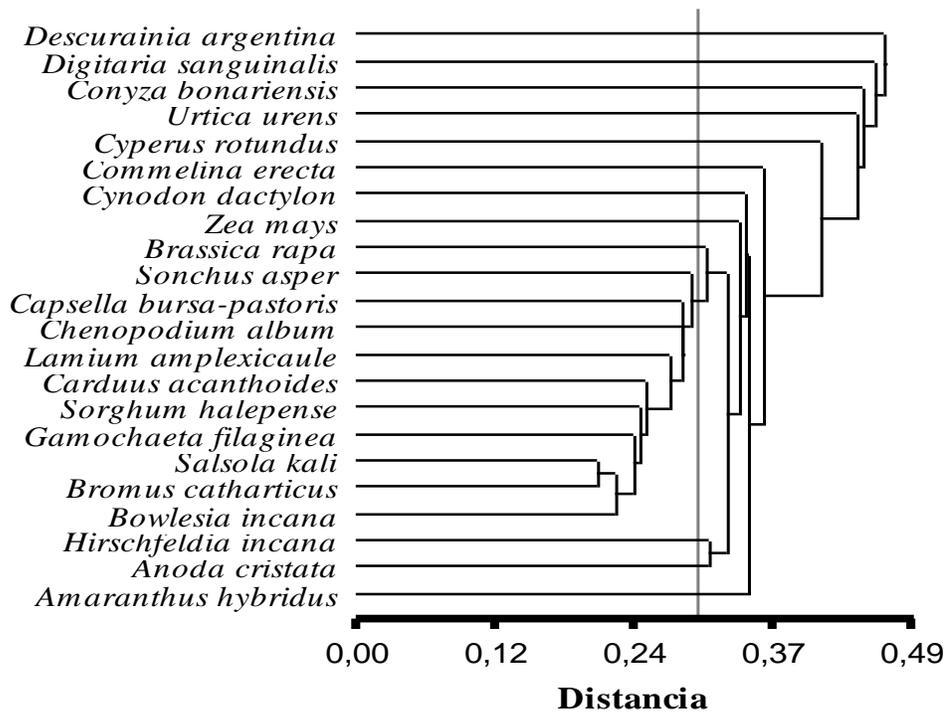


Figura 3. Análisis de conglomerados para las especies, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.

La **Figura 4** muestra un análisis de conglomerado agrupando las EAPs analizadas. Donde se puede fundamentar que solo existe una relación dentro del total de EAPs relevadas y está representada por las EAPs 9 y 4, permitiendo afirmar la existencia de un mayor grado de similitud entre estas dos explotaciones, considerando que se encuentran del lado izquierdo a la línea de corte.

En el resto de las EAPs analizadas se puede observar que no existe relación debido a que la asociación de las mismas está a la derecha de la línea de corte, lo cual se explica debido a la presencia de las especies en cada una de ellas y a la cobertura que éstas presentaron. Esto indica que para cada una de las EAPs se debe realizar un particular monitoreo de malezas, debido a que cada lote es una realidad diferente permitiéndonos así optimizar la toma de decisiones con respecto al momento y tipo de control a realizar.

Por otro lado si se desea analizar cuales fueron las explotaciones con menor grado de asociación, se puede concluir que fueron las 7, 6 y 10 respectivamente. Finalmente se observó que las demás EAPs presentan asociaciones que involucran a más de una explotación, lo cual permite

definir que es posible que exista una leve asociación con respecto a la forma de trabajo de los lotes, aunque vale afirmar que no existe similitud entre las EAPs debido a que las distancias en el eje “x” son muy altas.

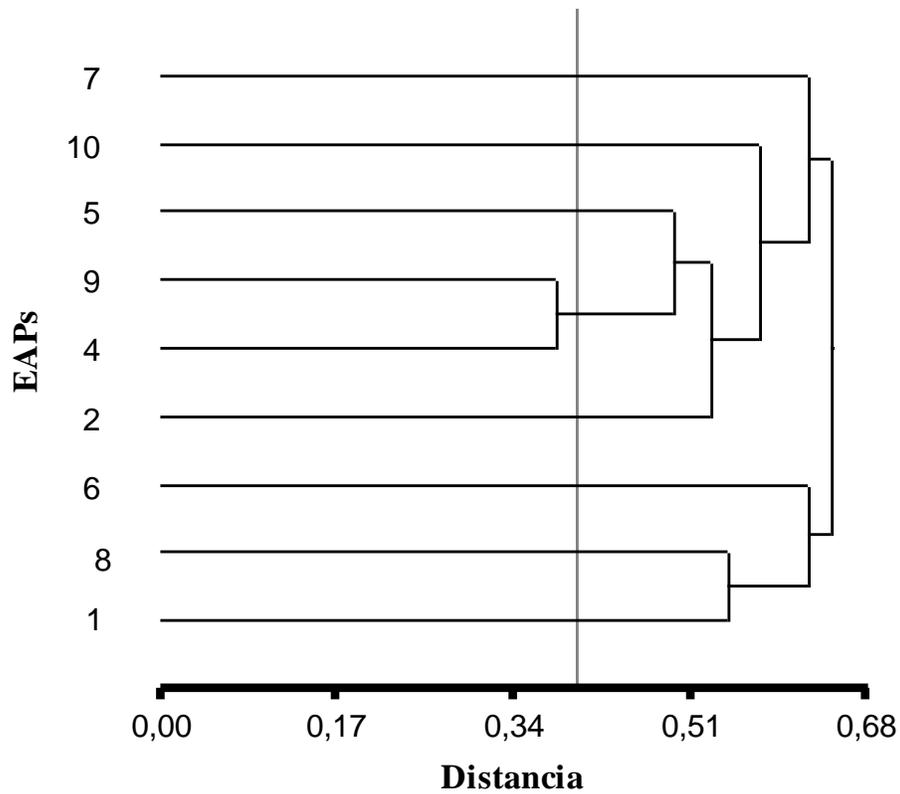


Figura 4. Análisis de conglomerados para las EAPs, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.

V-DISCUSIÓN

En zona de Bengolea (Cba.) se censaron un total de 22 especies, distribuidas en 10 familias diferentes, con predominio de las malezas en orden decreciente de *Descurainia argentina* (0,29), *Digitaria sanguinalis* (0,26), *Urtica urens* (0,26), *Conyza bonariensis* (0,23), *Cyperus rotundus* (0,23) en términos de abundancia – cobertura. Con un predominio de dicotiledoneas anuales, respecto a los otros grupos.

Además la modificación del agroecosistema ocasionado por la siembra directa, la utilización de cultivares transgénicos tolerantes a herbicidas y al uso intensivo de principios de acción similar han producido cambios en la flora de malezas asociadas a cultivos (Rodríguez, 2004) y posibilitado la propagación de ciertas malezas, con cierto grado de resistencia a este grupo de herbicidas (Rainero, 2007).

Otros relevamientos realizados por tesis de la facultad de Agronomía (U.N.R.C), en diferentes localidades, se desprende que las malezas más frecuentes fueron: *Conyza bonariensis* Ontivero (2016) en La Carlota y *Lamium amplexicaule* Perotti (2014) en La Cautiva. 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 microclimáticas, edáficas y de manejo que se realiza en cada explotación.

La riqueza de especies encontradas en las tesis anteriormente mencionadas no son muy variables, por ejemplo Ontivero (2016) relevó 31 especies, y por su parte Perotti (2014) censó 29 especies. Dicha variación en cuanto a las especies más frecuentes y a la riqueza se puede explicar por la diversidad climática en las zonas relevadas y las condiciones edáficas propias de cada lugar particular, como así también, por el factor antropico que modifica el ambiente ejerciendo presión de selección sobre la comunidad de malezas, permitiendo que sobrevivan aquellas que tengan la capacidad de soportar las perturbaciones ocasionadas por el hombre.

Además de los factores ambientales mencionados anteriormente, podemos agregar los distintos sistemas de labranza que modifican la humedad y temperatura edáfica, la radiación incidente sobre el suelo y el grado de compactación del mismo. La siembra directa, al facilitar la acumulación de residuos de cosecha, influye en la composición florística de las malezas a través de alteraciones en los factores ambientales antes indicados y por cambios en el comportamiento de los herbicidas aplicados al suelo (Puricelli y Tunesca, 1997).

La difusión masiva del herbicida glifosato, para controlar malezas en lotes de barbechos químico destinados a la siembra directa de varios cultivos, posibilita la propagación de ciertas malezas, que tienen mayor tolerancia o resistencia al mencionado herbicida, o que desarrollan ciertas estrategias de “escapes” a la aplicación del mismo, teniendo que recurrir a herbicidas hormonales para el control de las mismas (Rainero, 2007).

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).

Si bien la falta de estudios para la zona de Bengolea no permite extraer conclusiones acerca si ha aumentado o disminuido la riqueza y diversidad de las malezas en los últimos años, se puede afirmar que el haber censado 22 especies de malezas, no es un valor bajo si se compara con otros estudios.

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

VI-CONCLUSIONES

En esta tesis se censaron en total 22 especies, distribuidas en 10 familias diferentes con predominio de Poaceas, Asteraceas y Brasicaceas, representando estas familias mas del 50% de las especies. Las malezas mas frecuentes en las distintas EAPs relevadas fueron: *Digitaria sanguinalis*. *Coryza bonariensis*, y *Urtica Urens* se encontraron en casi todos los establecimientos censados.

Este trabajo señala que para la zona de la localidad de Bengolea, existe una gran riqueza de malezas, la mayor parte de las mismas coinciden con especies relevadas en otras zonas de la región pampeana, principalmente debido a las mismas condiciones edáficas y climáticas de la región..

Continuando con el análisis entre las EAPs se observó que no existe similitud entre los establecimientos debido a la presencia de las especies en cada una de ellos y a la cobertura que éstas presentaron. Esto nos permite concluir que para cada una de las EAPs se debe realizar un particular monitoreo de malezas, debido a que cada lote es una realidad diferente permitiéndonos así optimizar la toma de decisiones con respecto al momento y tipo de control a realizar.

Uno de los aspectos importantes a destacar es que debido a las características de la zona, estos campos antes de la década del 2000, eran en su mayoría ganaderos o mixtos con prevalencia de la ganadería, luego en un corto periodo de tiempo, tuvieron que pasar a incorporar la agricultura como actividad principal, de allí la alta diversidad de malezas encontradas

Un buen control de malezas durante el barbecho llevará a conservar el agua en el perfil y la disminución de las especies presentes en el cultivo impactando de esta manera en la disminución de pérdidas de rendimiento en los cultivos. La tecnología del barbecho químico es una herramienta que permite el control anticipado de malezas con herbicidas, minimizando el consumo de agua por parte de las mismas. Por lo tanto es necesario la realización de más estudios sobre la diversidad y el comportamiento de las diferentes especies de malezas presentes en la zona ya que los antecedentes sobre la tema son muy escasos.

Las malezas interfieren con la producción a través de su competencia por recursos, la reducción de la calidad y la eficiencia de cosecha. Generalmente, las decisiones relacionadas con el control de malezas están basadas en los problemas del año anterior o bien a partir de una muy rápida recorrida durante la primavera.

La detección anticipada, vía el monitoreo constante, es fundamental para hacer frente a las malezas presentes y poder tomar las correctas decisiones.

VII-BIBLIOGRAFÍA

- BEDMAR, F. 2008. *Producción de maíz. Malezas del cultivo de maíz*. AACREA. 1^{ra} 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. 820 pp.
- CEPEDA, S. A. y A. R. ROSSI. 2004. *Cereales*. IDIA XXI año IV N°6. p: 172-175.
- CLEMENTS, D. R., S. F. WEISE, y C. J. SWANTON. 1994. Integrated weed management and weed species diversity. *Phytoprotection* 75: 1-18.
- 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 and Environment* 115: 229-236.
- DELLAFERRERA, I., J. M. ACOSTA, P. CAPELLINO y A. AMSLER. 2009. *Relevamiento de malezas en cultivos de soja en sistemas de Siembra Directa con glifosato del Departamento Las Colonias* (Provincia de Santa Fe). 2º Jornada de investigación y Extensión para estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrarias (UNL).
- 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.
- GIMENEZ, M. 2013. Relevamiento de las malezas en el cultivo de maní en la zona Jovita, Dpto. Gral. Roca (Pcia. de Córdoba). Tesis final de grado. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. 22 p
- 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. 1983. Carta de suelos de la República Argentina. Hoja 3363-20 Ucha, Provincia de Córdoba. Ministerio de Agricultura y ganadería.
- 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/. Consultado Febrero 2017.
- LABRADA, R., y C. PARKER. 1999. Control de malezas en el contexto del manejo integrado de plagas, En: LABRADA, R., J.C. CASELEY y C. PARKER (eds.). *Manejo de Malezas para Países en Desarrollo. Estudio FAO Producción y Protección Vegetal – 120*. Cuadernos técnicos de la FAO. FAO, Roma, pp. 3-8.

- 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.
- 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.
- ONTIVERO SEGUNDO. 2016. Relevamiento de malezas en barbechos invernales provenientes de cultivo de soja en la zona de de La Carlota, Departamento Juarez Celman (Cordoba-Argentina). Tesis final de grado. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Rio Cuarto. 23p.
- PEROTTI. 2014. Relevamiento de las malezas otoño-invernales asociada a los barbechos para cultivos estivales en la zona de de La Cautiva, Departamento Rio Cuarto (Cordoba-Argentina) Tesis final de grado. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Rio Cuarto. 16p.
- PURICELLI, E. y D. TUESCA 1997. Análisis de los cambios en las comunidades de malezas en siembra directa y sus factores determinantes. *Rev. de la Fac. de Agronomía*, La Plata 102 (1): 97:118
- RAINERO, H., 2007. Avances en el control de malezas con tolerancia a Glifosato. En: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_combate_de_plagas_y_malezas/62-avances_conrol_tolerancia-glifosato.pdf. Consultado 25/09/2014.
- RECURSOS NATURALES DE LA PROVINCIA DE CORDOBA. 2003. Los suelos – Nivel de reconocimiento 1: 500.000. Agencia Córdoba Ambiente. Área Subcoordinación suelos. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA MANFREDI. Córdoba 2003.
- RODRIGUEZ, N. 2004. Malezas con grado de tolerancia a glifosato. Proyecto regional de agricultura sustentable. *Bol. Nro. 1*. EEA Manfredi. 12: 5-12.
- SCURSONI J.A. y E.H. SATORRE (2010). Glyphosate management strategies, weed diversity and soybean yield in Argentina. *Crop Protection* 29:957-962
- SHANNON, C. I. y W. WEAVER 1949. *The mathematical theory of communication*. Illinois Books, Urbana. 144 pp.

- SORENSEN, T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analysis of the vegetation of Danish commons. *Biol. Skrifter* 5: 1-34.
- SORIANO, A. 1971. Aspectos rítmicos o cíclicos del dinamismo de la comunidad vegetal. P- 441-445. En: R. H. Mejía y J. A. Moguilevsky (ed.) Recientes adelantos en Biología. Buenos Aires. Argentina.
- 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.