

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 barbecho otoño - invernales en la
zona de María Teresa, Departamento General López, Provincia
de Santa Fe, Argentina**

Alumno: Barbero, Alejandro

DNI: 34.788.093

Director: Ing. Agr. MSc. Núñez, Cesar Omar

Co-Director: Dra. Novaira, Ana

Río Cuarto – Córdoba

Septiembre/Año 2015

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA
CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final: Relevamiento de malezas en barbecho
otoño - invernales en la zona de María Teresa, Departamento
General López, Provincia de Santa Fe, Argentina

Autor: **Barbero, Alejandro**

DNI: 34.788.093

Director: Ing. Agr. MSc. Núñez, César Omar.

Co-Director: Dra. Novaira, Ana.

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

Ing. Agr. Cantero Juan José. _____

Ing. Agr. Amuchastegui María Andrea. _____

Fecha de Presentación: ____/____/____.

Aprobado por Secretaría Académica: ____/____/____.

Secretario Académico

AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad Nacional de Río Cuarto, por abrir sus puertas a jóvenes como yo, darme la oportunidad de estudiar, prepararme para un futuro competitivo y formarme no solo como profesional sino también como persona.
- A mi Director de Tesis, Ing. Agr. MSc. César Omar Núñez por dedicarme su tiempo y esfuerzo, de manera adecuada, aportándome su experiencia, conocimientos y capacidad.
- A mi familia, por ser quienes, a lo largo de toda mi vida, han apoyado y motivado mi formación académica, por la educación que me han brindado, porque creyeron en mí en todo momento y no dudaron de mis habilidades.
- A mi novia por el apoyo en todo momento, para realizar este trabajo y para concretar la meta personal de concluir la carrera.
- A mis amigos y compañeros de estudio por compartir momentos inolvidables en esta facultad, que me han servido de motivación para poder llevar a cabo este trabajo.

INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.....	1
OBJETIVOS GENERALES.....	4
OBJETIVOS ESPECIFICOS	4
MATERIALES Y MÉTODOS.....	5
RESULTADOS.....	8
DISCUSION.....	17
CONCLUSION.....	20
BIBLIOGRAFIA.....	22

INDICE DE TABLAS

Tabla I. Lista de las especies censadas. Taxonomía. Morfotipo. Ciclo de vida. Ciclo de crecimiento. Origen.....	9
Tabla II. Valores de abundancia-cobertura media, desvio estándar y frecuencia relativa de las especies censadas.....	11
Tabla III. Frecuencia relativa de las especies (%) en las diferentes explotaciones agropecuarias (EAPs).....	13
Tabla IV. Riqueza (S), Equidad (J), Índice de diversidad de Shannon-Weaver (H') para cada uno de los tratamientos en el total de las EAPs.....	15

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Imagen del área de estudio.....	5
Figura 2. Análisis de conglomerados para las especies, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.....	16
Figura 3. Análisis de conglomerados para las EAPs, utilizando el coeficient de Sorensen.....	17

RESUMEN

Relevamiento de malezas en barbecho otoño-invernales en la zona de María Teresa, Departamento General López, Provincia de Santa Fe, Argentina

El objetivo de esta investigación fue determinar cualitativamente y cuantitativamente la composición florística de la comunidad de malezas, diferenciando principalmente en anuales y perennes, en barbecho otoño-invernal. El área de estudio se ubica en los alrededores de María Teresa, Provincia de Santa Fe, Argentina. Para caracterizar la comunidad de malezas en general y en los diferentes establecimientos, se tuvieron en cuenta las siguientes características y parámetros: ciclo de vida, ciclo de crecimiento, morfotipo, origen, índice de diversidad, riqueza, equidad y coeficiente de similitud de Sorensen. La comunidad vegetal está integrada por 25 especies de malezas, distribuidas en 14 familias. De estas familias, 3 son las que más contribuyeron a la composición florística, Asteráceas (28%), Poáceas (16%) y Brasicáceas (12%). Acorde al ciclo de vida, predominaron las malezas anuales sobre las perennes, donde el 68% de las especies fueron anuales (17) y el 32% perennes (8 especies). Hubo mayor presencia de las dicotiledóneas con un 80% (20 especies). El origen de las especies revela que solo el 32% son nativas y 68% restantes son exóticas. En conclusión, acorde a la cobertura las especies más destacadas fueron *Conyza bonariensis*, *Lamium amplexicaule* y *Stellaria media*, por ser las que presentaron con mayor abundancia-cobertura media y mayor frecuencia; puntualmente *Conyza bonariensis* sobresalió por sus altos valores.

Palabras clave: malezas, especies, anuales, perennes.

SUMMARY

Survey of weeds in autumn-winter fallow in the area of Maria Teresa, General Department Lopez, Province of Santa Fe, Argentina

The objective of this research was to determine qualitatively and quantitatively the floristic composition of the weed community, differing mainly in annual and perennial, autumn-winter fallow. The study area is located around Maria Teresa, Province of Santa Fe, Argentina. To characterize the weed community in general and in the various establishments, they were considered the following features and parameters: life cycle, growth cycle, morph, origin, diversity index, wealth, equity and Sorensen similarity coefficient. The vegetation consists of 25 weed species distributed in 14 families. Of these families, 3 are the largest contributor to the floristic composition, Asteraceae (28%), Poaceae (16%) and Brassicaceae (12%). According to the life cycle they predominated annual weeds on perennial, where 68% of the species were annual (17) and 32% perennial (8 species). There was a greater presence of dicots with 80% (20 species). On the Origin of Species it reveals that only 32% are native and remaining 68% are exotic. In conclusion, according to the coverage were the most important species *Conyza bonariensis*, *Lamium amplexicaule* and *Stellaria media*, which had to be more generously-media coverage and more frequently; *Conyza bonariensis* promptly stood out for its high values.

Keywords: weed species, annuals, perennials.

INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

Aquellas plantas que interfieren con la actividad humana en las áreas cultivadas o no cultivadas son consideradas malezas. Estas compiten con los cultivos por los nutrientes del suelo, el agua y la luz; hospedan insectos y patógenos dañinos a las plantas de los cultivos y sus exudados de raíces y/o filtraciones de las hojas pueden ser tóxicos para las plantas cultivadas. Además interfieren con la cosecha del cultivo e incrementan los costos de tales operaciones. En la cosecha, las semillas de las malezas pueden contaminar la producción. A su vez, la presencia de malezas en las áreas de cultivo reduce la eficiencia de los insumos tales como el fertilizante y el agua de riego, fortalecen la densidad de otros organismos y plagas y, finalmente, reducen severamente el rendimiento y calidad del cultivo (Labrada y Parker, 1999).

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).

Varias características están relacionadas con el éxito de las malezas como un largo período de latencia, alta capacidad de dispersión de las semillas, alta diversidad genética, a tal punto que se adaptan a un amplio rango de condiciones, alta velocidad de reproducción, reproducción tanto por semillas o por medios vegetativos, crecimiento vigoroso y rápido, habilidad para sobrevivir y reproducirse bajo condiciones medio ambientales hostiles. Pero el verdadero éxito de las malezas depende de su habilidad para invadir y colonizar- o dominar y persistir - en un área (Mortimer, 1994).

La rotación de cultivos es una parte integral de la agricultura sostenible y puede afectar a las malezas, ya que los cultivos varían en su habilidad para competir con la flora espontánea (Zimdahl, 1980). Si bien hay una buena comprensión sobre la influencia de la rotación sobre la flora de malezas en los cultivos (Ball & Miller, 1993), falta información sobre el efecto de la rotación en las malezas de los barbechos invernales.

Por otra parte, la especie cultivada determina el herbicida que puede ser utilizado selectivamente antes y durante su ciclo de crecimiento. Asimismo, se conoce que los herbicidas aplicados en un período prolongado pueden reducir (Mahn, 1984) o mantener estable (Derksen *et al.*, 1995) la diversidad de malezas en los cultivos sin embargo no hay información de los efectos sobre la diversidad en el largo plazo en los barbechos entre cultivos estivales.

La comprensión de la respuesta de las malezas a las prácticas agrícolas puede ayudar a la elección del herbicida y a determinar el momento de control adecuado (Bhowmik, 1997). La reducción del uso de glifosato en barbechos puede ser económicamente atractiva, por lo cual el conocimiento de la especie de maleza presente en cada secuencia y sistema de labranza es de importancia práctica.

Empleando la rotación y la mezcla de herbicidas de forma adecuada, se puede conseguir un retraso notable en la aparición de resistencias (Powles *et al.*, 1997). En todo caso, debe conseguirse la suficiente eficacia para que el banco de semillas no se enriquezca con nuevos individuos que posean resistencia a los herbicidas.

Bajo cualquier sistema de siembra, los cultivos siempre contarán con la presencia de especies nocivas; la razón es simple, "en los suelos agrícolas se encuentran propágulos en letargo (semillas, rizomas, tubérculos, bulbos, etc.) en espera de condiciones propicias para su germinación y desarrollo", tales como humedad, temperatura, cierta concentración de O₂/CO₂, luz, etc. (Harper, 1977).

El banco de semillas es considerado como un componente del ciclo biológico de las poblaciones vegetales, y en la áreas agrícolas es la fuente principal de la maleza anual (Buhler *et al.*, 1999); por ello, una estrategia para controlar la maleza, es reducir al mínimo esta reserva de semillas, impidiendo su reproducción o evitando desenterrar las semillas que se encuentran en capas profundas del suelo. La proporción de semillas de cada especie que se convierten en plántulas, varía en tiempo y espacio, según la respuesta de ellas a las condiciones del medio, por ello para predecir las infestaciones de maleza, se hace necesario la suficiente información sobre la biología de las especies presentes.

Los cambios en los sistemas de labranza, afectan la composición, distribución vertical, y densidad de las semillas del reservorio. Al sembrar los cultivos bajo labranza cero y controlar la maleza adecuadamente, el banco de semillas puede ser poco a poco reducido, de manera tal que los propágulos que se encuentran superficialmente se agoten gradualmente, haciendo que cada vez sea menor la cantidad de individuos que emerjan (Buhler *et al.*, 1999).

Bajo el sistema convencional, la preparación del terreno para la siembra y las escardas, nos conduce a un círculo vicioso, ya que con la remoción del suelo, aunque se mate las malezas que hayan germinado, también se extraen a la superficie parte de las semillas que están

enterradas, las cuales al tener condiciones del medio favorables germinan y forman una nueva infestación.

"La predicción de la distribución y abundancia de las probables infestaciones de malezas en cada una de las parcelas, puede ayudar a planificar y efectuar con oportunidad las medidas de control, de una manera eficiente, económica y acorde con la ecología y los intereses de la sociedad". El anterior enunciado queda enmarcado dentro de lo que se conoce como "manejo integral de la maleza", cuyo objetivo principal consiste en provocar desplazamientos de las especies difíciles de controlar, por otras menos problemáticas y/o reducir la densidad de las poblaciones de plantas nocivas a niveles que no causen daño (Shaw, 1982).

En condiciones de campo y durante el período de barbecho las malezas constituyen otro factor que incide sobre la conservación del agua y que podría ser afectado por los niveles de residuos. La competencia de las malezas por agua y nutrientes es una de las principales limitantes que condicionan el éxito de los cultivos en regiones semiáridas. Su presencia ocasiona disminuciones en los rendimientos, incidiendo además sobre la persistencia de los cultivos perennes. Según estimaciones, la ausencia de control de las malezas implicaría una reducción de la producción mundial en 27,7% (Oerke *et al.*, 1994).

Está claramente establecido que las malezas causan la mayoría de los daños a los cultivos durante ciertas etapas de crecimiento del cultivo y el control durante este período es especialmente importante.

HIPÓTESIS

En los barbechos otoño – invernales, con la utilización de siembra directa o labranza cero y control químico durante sucesivas campañas, las malezas perennes predominarán respecto a las anuales.

OBJETIVO GENERAL

- Determinar cualitativamente y cuantitativamente la composición florística de las malezas otoño-invernales asociada a los barbechos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Obtener la destreza necesaria al momento de realizar un relevamiento de malezas.
- Realizar el reconocimiento de las especies presentes.
- Ordenamiento en función de la abundancia y frecuencia de las malezas problema.
- Analizar la dominancia de malezas perennes sobre anuales.

MATERIALES Y MÉTODOS

La localidad de María Teresa se encuentra ubicada en el Departamento General López, Provincia de Santa Fe (Figura N° 1), a 34° 01' de latitud y a 61° 55' de longitud. Esta zona se caracteriza por ser principalmente agrícola - ganadero, cuenta con unas 57.200 has., con tendencia al crecimiento del área sojera y desplazando la actividad ganadera a ambientes marginales o restrictivos.

Figura N° 1: Área de muestreo del trabajo



(Google Earth, 2014)

Desde el punto de vista fisiográfico, en total se reconocieron cinco subregiones distintas de las cuales, la más extensa en la que se destaca la morfología ondulada podría ser designada como Pampa Ondulada propiamente dicha a la región 5 – nodo Venado Tuerto.

En general posee una red de drenaje bien definida y los materiales sobre los cuales se formaron los suelos están representados por rocas cristalinas del macizo de Brasilia donde se asienta una gruesa capa de sedimento llevado por el viento desde las regiones montañosas del oeste que constituye el loess pampeano, cubiertos finalmente por una capa humífera de extraordinaria fertilidad.

El suelo es un argiudol típico, el cual se caracteriza por ser oscuro, profundo y bien drenado. La parte superficial del suelo se extiende hasta los 20 cm (horizonte A1), es de color gris oscuro, de textura franco limosa. Le sigue una pequeña capa transicional hasta los 30 cm donde se encuentra un horizonte más levemente arcilloso (B2t) de unos 30 a 40 cm de espesor de color pardo oscuro, de textura franco arcillo limosa con escasos barnices. En forma muy gradual se pasa al horizonte C que aparece entre los 100 y 120 cm siendo friable de color pardo, de textura franco limosa. (Carta de suelos de la República Argentina INTA, 1983)

El régimen pluviométrico corresponde al tipo monzónico, siendo la época más lluviosa el semestre estival y la de menores precipitaciones el invernal, aunque éste último presenta lluvias suficientes para la implantación de cultivos invernales.

Con respecto al régimen térmico, se caracteriza por un clima templado con temperaturas extremas no muy marcadas, es decir, con veranos e inviernos suaves. La época de heladas comienza a fines de mayo y finaliza a principios de septiembre, siendo el período libre de heladas de 270 días aproximadamente, lo que no constituye una limitante para la mayoría de los cultivos de cosecha invernales y estivales, así como forrajeras.

El relevamiento de malezas se realizará a partir del mes de marzo de 2014, en establecimientos cercanos a la localidad de María Teresa. En total se relevarán 10 establecimientos, en cada uno de los cuales se seleccionarán 2 lotes. El número de censos que se tomarán en cada lote será de 10, es decir que en cada establecimiento se realizarán 20 censos y una totalidad de 200 censos. El relevamiento de las malezas se llevará a cabo cruzando el lote en forma de W. En cada censo se medirá la abundancia-cobertura para cada una de las especies de malezas, utilizando la escala de Braun-Blanquet (1979), la cual considerará 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 lotes, se tendrán en cuenta los siguientes parámetros: índice de diversidad (Shannon y Weaver, 1949), riqueza, equidad y el coeficiente de similitud (Sorensen, 1948).

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

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

$P_i = n_i/n$, y representa la proporción de la especie relativa al número total de especies.

N_i = número de individuos de una especie.

N = número total de individuos de la comunidad.

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

S = número total de especies.

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

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

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

b = número de especies exclusivas del establecimiento J_i

c = número de especies exclusivas del establecimiento K_j

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

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

Para el análisis estadístico de los datos se utilizará el programa estadístico Info-Stat, Versión 2011 (Di Rienzo *et al.*, 2011).

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

RESULTADOS

La comunidad vegetal de malezas presentes en el agroecosistema del área de estudio está integrada por 25 especies, distribuidas en 14 familias (**Tabla I**).

De las familias presentes, 3 son las que más contribuyeron a la composición florística, Asteráceas (28%), Poáceas (16%) y Brasicáceas (12%); sumando en conjunto el 56% de las especies totales. Las 11 familias restantes (Apiáceas, Quenopodiáceas, Solanáceas, Ciperáceas, Lamiáceas, Oxalidáceas, Cariofiláceas, Urticáceas, Verbenáceas, Escrofulariáceas y Violáceas), aportan con una sola especie cada una, representando un 4% cada familia y en conjunto un 44% del total de la composición florística.

En cuanto al morfotipo, se nota una mayor presencia de las dicotiledóneas, las cuales representan un 80% (20 especies) del total y en menor medida, con solo el 20% (5 especies) las monocotiledóneas. Dentro de las dicotiledóneas 19 pertenecen a especies invernales en tanto que solo 1 era estival; de las 5 especies pertenecientes a las monocotiledóneas 2 fueron encontradas invernales, y 3 especies estivales.

Si se observa únicamente el ciclo de crecimiento hay una predominancia de las especies invernales, ya que de las 25 especies, 21 de ellas son invernales, y solo 4 especies son estivales, es decir un 84% de las especies censadas son invernales y el 16% restante son de ciclo de crecimiento estival.

Haciendo referencia al ciclo de vida, existe una marcada predominancia de plantas anuales sobre las perennes, donde el 68% de las especies son anuales (17) y el 32% restante son perennes (8 especies).

Al observarse el origen de las especies, se agrupan en nativas y exóticas, dando como resultado que solo el 32% (8 especies) son nativas y 68% (17 especies) son exóticas.

Tabla I. Lista de las especies censadas. Taxonomía: Nombre botánico. Familia. **Morfotipo:** Monocotiledóneas. Dicotiledóneas. **Ciclo de vida:** anuales y perennes. **Ciclo de crecimiento:** invernales y estivales. **Origen:** nativas y exóticas.

Especies	Familias	Monocotiledóneas	Dicotiledóneas	Anuales	Perennes	Invernales	Estivales	Nativas	Exóticas
<i>Bowlesia incana</i>	Apiáceas		1	1		1			1
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Brasicáceas		1	1		1			1
<i>Carduus acanthoides</i>	Asteráceas		1	1		1			1
<i>Dysphania pumilo</i>	Quenopodiáceas		1	1			1	1	
<i>Cirsium vulgare</i>	Asteráceas		1	1		1		1	
<i>Conyza bonariensis</i>	Asteráceas		1	1		1			1
<i>Lepidium didymus</i>	Brasicáceas		1	1		1		1	
<i>Cynodon dactylon</i>	Poáceas	1			1		1		1
<i>Cyperus rotundus</i>	Ciperáceas	1			1		1		1
<i>Descurainia argentina</i>	Brasicáceas		1	1		1		1	
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Poáceas	1		1			1		1
<i>Gamochaeta coarcata</i>	Asteráceas		1		1	1			1
<i>Gamochaeta filaginea</i>	Asteráceas		1		1	1			1
<i>Lamium amplexicaule</i>	Lamiáceas		1	1		1			1
<i>Oxalis conorrhiza</i>	Oxalidáceas		1		1	1		1	
<i>Physalis viscosa</i>	Solanáceas		1		1	1			1
<i>Senecio pampeanus</i>	Asteráceas		1	1		1		1	
<i>Stellaria media</i>	Cariofiláceas		1	1		1			1
<i>Amelichloa brachychaeta</i>	Poáceas	1			1	1			1

<i>Taraxacum officinale</i>	Asteráceas		1		1	1			1
<i>Triticum aestivum</i>	Poáceas	1		1		1			1
<i>Urtica urens</i>	Urticáceas		1	1		1		1	
<i>Verbena litoralis</i>	Verbenáceas		1	1		1		1	
<i>Verónica didyma</i>	Escrofulariácea		1	1		1			1
<i>Viola arvensis</i>	Violáceas		1	1		1			1
TOTAL		5	20	17	8	21	4	8	17

Cuando se analizan los valores de abundancia media y frecuencia relativa se observa que en general los mayores valores porcentuales de frecuencia coinciden con los mayores valores de abundancia-cobertura (**Tabla II**).

En cuanto a los valores de cobertura promedio (media) observados en la tabla II, se pueden dividir en tres grupos, donde el primer grupo con los mayores valores de media que van desde 1,76 a 0,9; compuesto por, en orden decreciente: *Conyza bonariensis*, *Stellaria media* y *Lamium amplexicaule*. El segundo grupo con valores de media que van desde 0,41 a 0,12; conformado por, en orden decreciente: *Oxalis conorrhiza*, *Bowlesia incana*, *Lepidium didymus*, *Veronica polita*, *Capsella bursa-pastoris*, *Digitaria sanguinalis*, *Gamochaeta coarcata*, *Urtica urens*, *Gamochaeta filaginea* y *Cirsium vulgare*. El tercero y último grupo con valores de media que no superan 0,08; conformado por las especies restantes (12), entre ellas *Cyperus rotundus* y *Cynodon dactylon*.

Respecto a la frecuencia relativa, las especies con los valores más elevados fueron: *Conyza bonariensis* (68,5%), *Lamium amplexicaule* (39%), *Stellaria media* (35,5%), *Oxalis conorrhiza* (17%), *Lepidium didymus* (13,5%), *Bowlesia incana* y *Veronica polita* (11,5%), y *Gamochaeta filaginea* (10,5%). El resto de las especies mantuvieron valores de frecuencia relativa menores al 10%. Vale aclarar que en general las especies nombradas son de ciclo de vida anual a excepción de *Gamochaeta filaginea* y *Oxalis conorrhiza*, que son perennes; y el ciclo de crecimiento de éstas especies de mayor frecuencia relativa es invernal.

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

Especies	Valores de abundancia – cobertura	
	Media y desvío estándar	Frecuencia relativa (%)
<i>Conyza bonariensis</i>	1,76±1,61	68,5
<i>Lamium amplexicaule</i>	0,9±1,36	39
<i>Stellaria media</i>	1,49±2,22	35,5
<i>Oxalis conorrhiza</i>	0,41±1,09	17
<i>Lepidium didymus</i>	0,27±0,79	13,5
<i>Bowlesia incana</i>	0,34±1	11,5
<i>Veronica polita</i>	0,26±0,8	11,5
<i>Gamochaeta filaginea</i>	0,12±0,35	10,5
<i>Gamochaeta coarcata</i>	0,13±0,5	8,5
<i>Cirsium vulgare</i>	0,12±0,52	6,5
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0,15±0,63	6,5
<i>Cyperus rotundus</i>	0,07±0,33	5
<i>Urtica urens</i>	0,13±0,62	5
<i>Triticum aestivum</i>	0,08±0,44	3,5
<i>Cynodon dactylon</i>	0,04±0,33	1,5
<i>Carduus acanthoides</i>	0,03±0,3	1
<i>Physalis viscosa</i>	0,04±0,41	1
<i>Amelichloa brachychaeta</i>	0,01±0,1	1

<i>Dysphania pumilio</i>	0,01±0,07	0,5
<i>Descurainia argentina</i>	0,02±0,21	0,5
<i>Senecio pampeanus</i>	0,02±0,21	0,5
<i>Taraxacum officinale</i>	0,02±0,21	0,5
<i>Verbena litoralis</i>	0,01±0,07	0,5
<i>Viola arvensis</i>	0,01±0,07	0,5

Al enfocarse en la frecuencia relativa de la especies en los diferentes explotaciones agropecuarias (EAPs), resalta la variabilidad de especies y frecuencias que muestra cada explotación (**Tabla III**). Hay un grupo de especies que están presentes en la mayoría de las explotaciones agropecuarias, por lo que se puede suponer que están distribuidas en toda la zona de estudio, pero sus frecuencias relativas varía en los diferentes EAPs, como así también en cada lote.

Las especies más destacadas fueron *Conyza bonariensis* y *Lamium amplexicaule* que se encontraron en todos los establecimientos, puntualmente *Conyza bonariensis* tuvo una frecuencia relativa alta en la mayoría de los establecimientos llegando hasta el 100% en el EAP 10, en el EAP 4 fue en el único que tubo frecuencia relativa baja (25%). Para *Lamium amplexicaule* la frecuencia tuvo gran variación pasando de 85% en el EAP 4 y solo un 5% en el EAP 3, pero presentando en general valores de frecuencia menor con respecto a la especie anteriormente mencionada. La presencia de estas dos especies en todos los establecimientos y con frecuencias con valores relativamente altos, se podría asociar a las condiciones edafoclimáticas, de manejo del recurso suelo y rotaciones de cultivos, del área de estudio, que son favorables para su crecimiento.

En un segundo plano se encuentran *Oxalis conorrhiza*, *Stellaria media* y *Lepidium didymus* que están presentes en nueve, ocho y siete de las diez explotaciones agropecuarias respectivamente. En orden decreciente esta *Oxalis conorrhiza* con una frecuencia que va desde 40% en el EAP 5 a 5% en el EAP 2 y 3, *Stellaria media* con valores que oscilan entre 95% en el EAP 7 y 5% en el EAP 2 y 8; y por ultimo *Lepidium didymus* que presenta valores de frecuencia menores a las dos especies anteriores de 5% a 30% en los siete EAPs en los que se encuentra.

En un tercer plano están *Gamochaeta filaginea*, *Veronica didyma* y *Bowlesia incana*, para el caso de la primer especie citada que se encuentran en siete de las diez explotaciones agropecuarias presenta valores de frecuencia relativa que van desde 35% hasta 5% y para las dos especies restante solo se encuentran en cinco de las diez explotaciones agropecuarias con valores muy bajos de frecuencia relativa.

El resto de las especies presentan una baja frecuencia relativa en los diferentes establecimientos, salvo el caso puntual de *Digitaria sanguinalis* con un valor de 50% en el EAP 1.

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

ESPECIES	EAPs									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Bowlesia incana</i>		30			10	30	5			40
<i>Capsella bursa-pastoris</i>				5		15				45
<i>Carduus acanthoides</i>	5							5		
<i>Chenopodium pumilo</i>							5			
<i>Cirsium vulgare</i>				5	25		15	20		
<i>Conyza bonariensis</i>	70	85	55	25	35	90	65	95	65	100
<i>Lepidium didymus</i>		20	25		25	30	20	10		5
<i>Cynodon dactylon</i>					15					
<i>Cyperus rotundus</i>		15	5		35					
<i>Descurainia argentina</i>			5							
<i>Digitaria sanguinalis</i>	50	10						5		
<i>Gamochaeta coarcata</i>	5		25		40		5	10		
<i>Gamochaeta filaginea</i>		15	5		5	35	5	30		10

<i>Lamiun amplexicaule</i>	10	35	5	85	50	65	15	15	40	70
<i>Oxalis conorrhiza</i>	20	5	5	15	40	20	15	15	35	
<i>Physalis viscosa</i>		10								
<i>Senecio pampeanus</i>								5		
<i>Stellaria media</i>	65	5		75	45	20	95		5	45
<i>Amelichloa brachychaeta</i>										10
<i>Taraxacum officinale</i>								5		
<i>Triticum aestivum</i>			25					5	5	
<i>Urtica urens</i>					10		10		10	20
<i>Verbena litoralis</i>		5								
<i>Veronica didyma</i>			15			65		5	20	15
<i>Viola arvensis</i>				5						

La **Tabla IV** muestra los valores de riqueza (S), equidad (J) y diversidad (H'), para todas las explotaciones en general y también muestra el comportamiento de estos índices en particular para cada una de las explotaciones.

En cuanto a la riqueza (S) se registraron diferencias estadísticamente significativas, en donde los EAPs 8, 5, 7 y 2 presentan la mayor riqueza de malezas. Referido a la equidad (J) en general, fue alta, a excepción del EAPs 7 que presento un valor de equidad de 0,57 por debajo de lo general y el EAPs 6 con una Equidad de 0,91, valor por encima de lo general; en lo general los valores indican una distribución de la abundancia –cobertura equilibrada sin un predominio notorio de una o un grupo reducido de especies. En cuanto a la diversidad (H') se registraron diferencias estadísticamente significativas, los que registraron los mayores valores fueron los EAPs 5 y 6, mientras que el menor valor lo registró el EAPs número cuatro.

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

EAPs	S	J	H'
1	7 ^a	0,77	1,5a
2	11b	0,76	1,83ab
3	9ab	0,82	1,81ab
4	7 ^a	0,65	1,27a
5	12b	0,85	2,1b
6	9b	0,91	2b
7	11ab	0,57	1,37a
8	13ab	0,71	1,81ab
9	7 ^a	0,75	1,46a
10	10ab	0,82	1,89b
Total	25	0,71	2,28

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

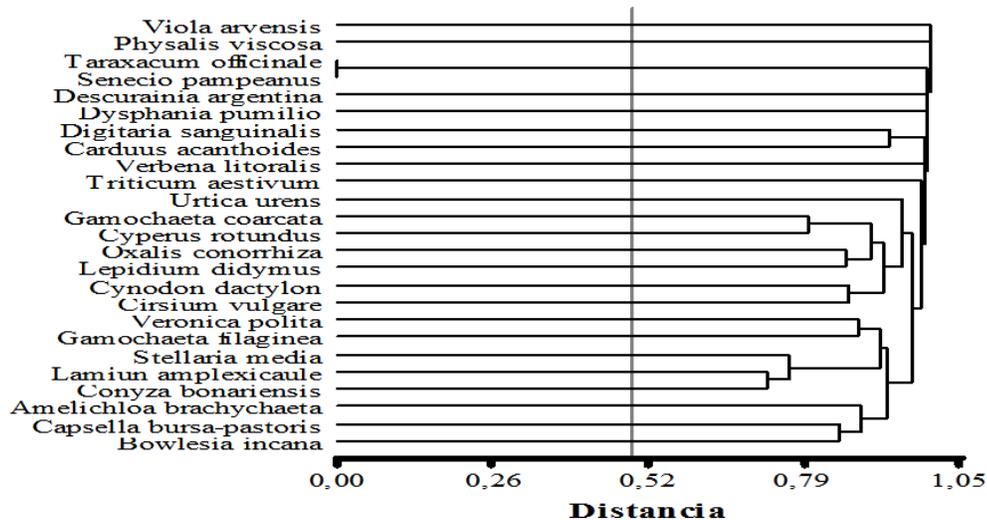
En el dendrograma de la **figura 2**, donde se utilizó el coeficiente de Sorensen, a través de la distancia, en el eje de las abscisas, en la que se conectan las diferentes especies, cuanto más lejos se unan las especies hacia atrás, más diferentes son; y cuando la distancia toma menor valor, más cercano a cero, mayor es la similitud entre las mismas.

En el estudio realizado no se observa similitud entre las diferentes especies de la comunidad de malezas relevadas, ya que no hay asociaciones antes de la línea de corte, es decir no mostró la formación de conglomerados de especies, ello puede estar asociado a la historia y usos del lote, el manejo que se hizo de las malezas, el cultivo antecesor, las variaciones correspondientes a diferentes condiciones edáficas, etc.

Se puede observar después del corte, un grupo de especies (*Conyza bonariensis*, *Lamium amplexicaule* y *Stellaria media*), que presentan cierto grado de asociación, lo cual indica que la probabilidad de encontrarlas juntas en los relevamientos es mayor que al resto de las especies, esto es de esperar ya que son las especies que se observaron con mayor frecuencia y abundancia.

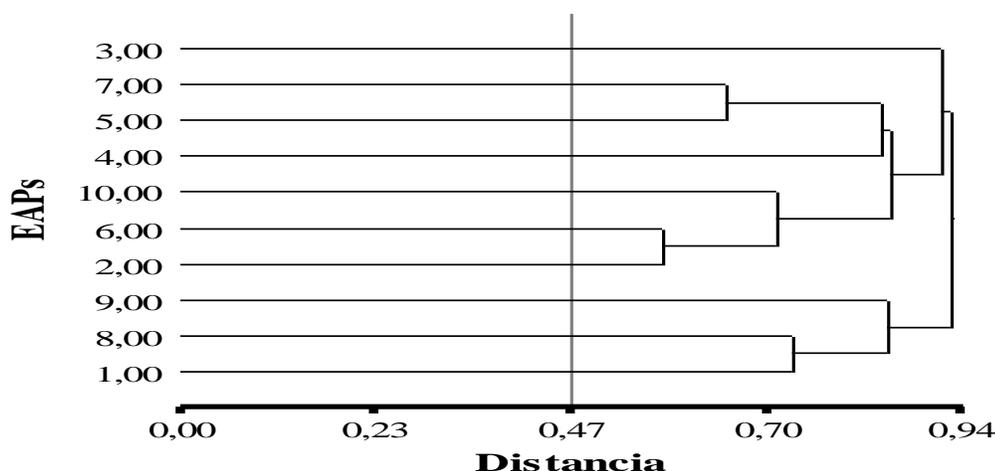
Tal como se esperaba, el mismo muestra la variabilidad y la condición azarosa de la distribución de las especies en las diferentes EAPs.

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



En el dendrograma de la **figura 3** se observa la similitud a través del coeficiente de Sorensen, para las explotaciones agropecuarias (EAPs). Se registró una pequeña asociación entre la EAPs 2 y la EAPs 6 únicamente, vale aclarar que la asociación es escasa debido a que se da después de la línea de corte. Para el resto de las EAPs no se encontraron relaciones. Esto indica que para cada una de estas EAPs se debería realizar un particular monitoreo de malezas para luego sí tomar la decisión de una medida de control específica.

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



DISCUSIÓN

En el agroecosistema del área de estudio se relevó una comunidad vegetal de malezas integrada por 25 especies, distribuidas en 14 familias.

De las familias presentes, 3 fueron las que más contribuyeron a la composición florística, Asteráceas (28%), Poáceas (16%) y Brasicáceas (12%); sumando en conjunto el 56% de las especies totales. Las 11 familias restantes (Quenopodiáceas, Solanáceas, Ciperáceas, Lamiáceas, Oxalidáceas, Cariofiláceas, Urticáceas, Verbenáceas, Apiáceas, Escrofulariáceas y Violáceas), aportaron con una sola especie cada una, representando el 44% del total.

Se sabe que la comunidad de malezas dentro de un cultivo se puede modificar por varios factores, principalmente climáticos y también del manejo que se realice en esa superficie productiva (Gigón et al, 2012).

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

Las malezas de hoja ancha son en general favorecidas por los sistemas conservacionistas en comparación con sistemas con alto disturbio del suelo por lo cual son el principal problema para los productores pampeanos que adoptaron estos sistemas de labranza (Puricelli y Tuesca, 1997). Así, en este estudio se observó que las especies más destacadas fueron *Conyza bonariensis*, *Lamium amplexicaule* y *Stellaria media*, por ser las que se presentaron con mayor abundancia-cobertura media y mayor frecuencia. Estas malezas están distribuidas en toda la zona de estudio, pero sus frecuencias relativas varían en los diferentes EAPs, como así también en cada lote. Esto es debido posiblemente, a las diferentes condiciones micro climáticas, edáficas y de manejo que se realiza en cada explotación, las decisiones que se manejan en torno a los lotes, la historia en cuanto a usos y tácticas de control de malezas.

Puntualmente la que realmente hoy en día es considerada como maleza problema, tanto en esta región como en otras, es *Conyza bonariensis* una especie nativa anual con ciclo de crecimiento invernal, comúnmente llamada Rama negra. Se considera que varios atributos biológicos asociados a la correcta identificación, la falta de monitoreo y/o el inadecuado uso de herbicidas, explican el hecho de que esta especie se haya constituido en un problema creciente en sistemas de producción bajo siembra directa (Leguizamón, 2011). Frene (2014) sostiene que su importancia creciente en los sistemas de producción actual, es debido a su difícil control en etapas tardías de crecimiento, sumado a su extraordinaria adaptación al sistema de siembra directa y a su alta capacidad de dispersión por el viento. Se estima que esta especie ocupa actualmente en la pampa húmeda, un área aproximada de ocho millones de hectáreas y con tendencia a aumentar (Frene, 2014).

Cuando evaluamos la presencia de malezas anuales invernales en el barbecho, a los fines de comparar las poblaciones de especies anuales y perennes, se ve que de las 25 especies relevadas 17 son anuales, representando aproximadamente un 68% del total, lo que marca una clara predominancia de la población de especies anuales comparada con la población de especies perennes. En un trabajo realizado por la EEA Bordenave INTA en la provincia de Buenos Aires obtuvo resultados similares en cuanto al ciclo de vida de las especies inventariadas, donde se observó un promedio de 64 % de especies anuales y un 36% de perennes en términos generales (Gigón *et al*, 2012). Para saber el porqué de la prevalencia de especies anuales, es necesario realizar estudios a través del tiempo para investigar la dinámica de las poblaciones de malezas en la zona. Es por ello que se impone la necesidad de seguir profundizando las investigaciones en este sentido.

De las especies más destacadas nombradas anteriormente (*Conyza bonariensis*, *Lamium amplexicaule* y *Stellaria media*), ellas presentan ciclo de vida anual. Por otro lado todas son invernales, lo que era de esperarse por el momento en que se realizó el estudio.

Si bien en la actualidad pueden presentarse problemas con algunas malezas perennes, como por ejemplo, *Gamochaeta filaginea*, *Alternanthera philoxeroides*, *Sorghum halepense*, entre otras; los manejos se centran en las especies anuales, ya que presentan mayor abundancia, además algunas se encuentran en competencia directa con los cultivos de cada estación. Por esto cuando se habla de especies anuales es primordial, en áreas sometidas a aplicaciones de herbicidas, conocer los componentes de la flora y su nivel de infestación, para estar en mejor posición a la hora de seleccionar el compuesto químico a utilizar (Labrada *et al.*, 1996).

Si bien la falta de estudios para la zona de María Teresa no permite extraer conclusiones acerca si ha aumentado o disminuido la riqueza y diversidad de las malezas en los últimos años, podemos afirmar que el haber censado 25 especies de malezas, no es un valor bajo si se compara con otros estudios por ejemplo los realizados en Santa fe por Delaferrera *et al.*, (2009) registrando 38 especies y en Buenos Aires por Irigoyen *et al.*, (2009) registrando 30 especies.

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

La magnitud y velocidad con que van sucediendo cambios en las poblaciones de malezas requieren enfoques y acciones integrales urgentes para poder minimizar su impacto en el rendimiento de los cultivos.

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 permitiría caracterizar las estrategias que dichas plantas utilizan para continuar creciendo ante la aplicación del herbicidas. (Delaferrera *et al.* 2009).

CONCLUSIONES

En esta tesis se censaron en total 25 especies de malezas, donde predominaron las especies dicotiledóneas, exóticas, anuales e invernales. Las familias que más contribuyeron en la composición florística fueron Asteráceas, Poáceas y Brasicáceas.

Las malezas más frecuentes en las EAPs relevadas fueron: *Conyza bonariensis*, *Lamium amplexicaule*, *Oxalis conorrhiza* y *Stellaria media*. Por otro lado este trabajo demuestra que en esta zona, existe una importante riqueza y diversidad de malezas cuando se compara con trabajos realizados en otras regiones.

La especie que sobresalió por sus altos valores de abundancia-cobertura fue *Conyza bonariensis*, la cual predomina en la zona en general.

En esta zona ya hace varios años que se implementa la siembra directa, y se observa que la población de malezas anuales, en barbecho otoño – invernal prevalece sobre la población de malezas perennes. Las causas posibles pueden ser varias como la utilización reiterada de los mismos principios activos, el mal manejo de los herbicidas, falta de conocimientos, entre otras. Pero para saber el porqué de la prevalencia de especies anuales, es necesario realizar estudios a través del tiempo para investigar la dinámica de las poblaciones de malezas en la zona. Es por ello que se impone la necesidad de seguir profundizando las investigaciones en este sentido.

La magnitud y velocidad con que van sucediendo cambios en las poblaciones de malezas requieren enfoques y acciones integrales para poder minimizar su impacto en el rendimiento de los cultivos. Hay muchos actores involucrados en el proceso productivo y todos pueden aportar desde su lugar una parte de la solución.

Los productores deben tomar conciencia sobre la necesidad de cambiar la forma de trabajo, rotar principios activos de herbicidas, enfocar a los equipos de trabajo en lograr alta calidad del hacer y luego buscar cantidad. Los técnicos capacitarse y entrenarse en la biología e las malezas, reconocimiento de malezas en estadios tempranos, momentos óptimos de control de cada maleza, modo de acción de cada herbicida, persistencia en suelo, impacto en la rotación de cultivos, mezclas de agroquímicos en las pulverizaciones, calidad de aplicación de agroquímicos (pulverización). Los contratistas efectuar la limpieza de las cosechadoras al cambiar de lotes y al salir de cada campo, se pueden utilizar rollos libres de malezas, capacitarse y entrenarse sobre calidad de aplicación y mezclas de productos en el tanque. Los dueños de campos deben hacer contratos de medianos plazo, facilitando las condiciones para que se realice rotación de cultivos,

lo que permitirá al productor tener más herramientas para mantener el campo libre de malezas problema. Sumado a los actores nombrados tenemos las instituciones de investigación y los organismos públicos que deben priorizar la investigación en manejo de malezas, arbitrar los medios necesarios para formar nuevos profesionales, tener un rol activo del estado para articular políticas que permitan avanzar en producciones agropecuarias sustentables, donde el manejo integral de malezas sea una línea de acción importante, dirigiendo los objetivos del sistema hacia una agricultura certificada.

Por último cabe recordar que las malezas de difícil control, implican una amenaza en los sistemas productivos crece año tras año y ya está ocasionando pérdidas económicas significativas en diferentes áreas productivas de la República Argentina. Para revertir esta situación se requiere de la profesionalización de todos los eslabones de la cadena productiva y de una mirada integral sobre esta problemática, con una interacción público privada que genere el marco adecuado para que cada uno de los actores pueda desempeñar el rol que les corresponde.

BIBLIOGRAFÍA

- BALL, D.A. and S.D. MILLER, 1993. Cropping history, tillage, and herbicide effects on weed flora composition in irrigated corn. *Agronomy Journal* 85:817-821.
- BEDMAR, F. 2008. *Producción de Maíz. Malezas del cultivo de maíz*. AACREA. 1ra edición. p: 77
- BHOWMIK, P.C., 1997. Weed biology: importance to weed management. *Weed Science* 45: 349-356.
- BOOTH, B. D. y C. J. SWANTON C. J. 2002. Assembly theory applied to weed communities. *Weed. Sci.* 50: 2-13.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1979. Fitosociología. Ed. Blume.
- BUHLER, D. D. 1999. Weed population responses to weed control practices. I. Seed bank, weed populations, and crop fields. *Weed. Sci.*47:416-422.
- CEPEDA S. A. y A. R. ROSSI, 2004. **Cereales**. *IDIA XXI* año IV N°6. p: 172-175.
- 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 Fe). *Revista FAVE, Ciencias Agrarias*. 8 p.
- DERKSEN D.A.; A.G. THOMAS; G.P. LAFOND; H.A. LOEPPKY and C.J. SWANTON, 1995. Impact of post-emergence herbicides on weed community diversity within conservation- tillage systems. *Weed Research* 35: 311-320.
- DI RIENZO J. A., F. CASANOVES, M. G. BALZARINI, L. GONZALEZ, M. TABLADA y C.W. ROBLEDO. InfoStat versión 2011. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- FRENE, R. 2014. El manejo de barbechos en sistemas sin labranza; criterios para el uso de herbicidas. Capítulo XXV Malezas e invasoras de la Argentina. Tomo I. Ecología y manejo. Argentina.
- 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.
- GIGÓN, R; VIGNA M. R.; LÓPEZ, R. L. 2012. Efectos del sistema de siembra sobre la comunidad de malezas en cultivos de trigo del sudoeste de la provincia de Buenos Aires.

En Libro de Resúmenes de XIV Jornadas Fitosanitarias Argentinas, 3,4 y 5 de octubre de 2012, San Luis, Argentina.

- GOOGLE EARTH. 2015. KML Gallery: Explore the Earth on Google
- HARPER, J.L. 1977. Population biology of plants. Academic Pree. *New York*. 892
- INTA. 1983. *Carta de suelos de la República Argentina*. Hoja 3363-36 Venado Tuerto, Provincia de Santa Fe. Ministerio de Agricultura y ganadería.
- IRIGOYEN, J.; LAURIC, A.; MARINISSEN, A.; TORRES CARBONELL, C.; GIGÓN, R.; LABARTHE, F.2009. Jornada sobre reconocimiento y control de malezas en trigo Partido de Bahía Blanca. AER INTA Bahía Blanca. EEA INTA Bordenave. Argentina.
- LABRADA, R. CASELEY, J.C. y PARKER, C. Manejo de malezas para países en desarrollo. Estudio FAO Producción y Protección Vegetal – 120. Departamento de Agricultura. FAO. 1996.
- LABRADA R. y PARKER C. 1999. Weed Control in the context of Integrated Pest Management. Weed Management for Developing Countries. Edited R. Labrada, J. C. Caseley y C. Parker, Plant Production and Protection Paper No. 120, FAO, Rome, pp. 3-8.
- LEGUIZAMÓN, E.S. 2011. Rama Negra. *Conyza bonariensis*. Bases para su manejo y control en sistemas de producción. Volumen I. REM. AAPRESID. Argentina
- MAHN, E.G., 1984. Structural changes of weed communities and populations. *Vegetatio* 58: 79-85.
- MORTIMER A. M. 1994. The Classification and Ecology of Weeds. Weed Management for Developing Countries. Edited R. Labrada, J. C. Caseley y C. Parker, Plant Production and Protection Paper No. 120, FAO, Rome, pp. 7-26.
- OERKE, E; H DEHNE; F SHONBECK& A WEBER. 1994. Crop production and crop protection, estimated losses in major food and cash crops. European Crop Protection Association, Elsevier, Belgium, pp. 12.
- POWLES S.B., PRESTON C., BRYAN I., JUTSUM A. 1997. Herbicide resistance: impact and management. *Adv. Agron.* 58:57-93.
- 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](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_combate_de_plagas_y_malezas/62-avances_conrol_tolerancia-glifosato.pdf).
- SHANNON, C. I., y W. WEAVER 1949. (reimpresión 1960). The mathematical theory of communication. Illinois Books, Urbana. 125 p.
- SHAW, W.C. 1982. Research needs for integrated weed management systems. *Weed sci. Suppl.* 30: 40-45.
- 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.
- VITTA, J., D. TUESCA, E. PURICELLI, L. NISENSOHN, D. FACCINI y G. FERRARI 2000. *Consideraciones acerca del manejo de malezas en cultivares de soja resistentes a glifosato*. UNR. Editora. Rosario. 13 pp. 15pp.
- ZIMDAHL, R.L., 1980. Weed Crop Competition: A Review. International Plant Protection Center. Oregon State University, Corvallis OR, USA. 196 pp.
- ZULOAGA, F. O. y O. MORRONE. 1996. Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina. I. *Pteridophyta, Gymnospermae y Angiospermae (Monocotyledoneae)*. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 60:1-323.
- ZULOAGA, F. O. y O. MORRONE, 1999. Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina. II. *Dicotyledoneae*. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 74: 1-1269.
- ZULOAGA, F. O., E. G. NICORA, Z. E. RÚGOLO DE AGRASAR, O. MORRONE, J. PENSIERO, y A. M. CIALDELLA, 1994. Catálogo de la familia *Poaceae* en la República Argentina. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 47:1-178.