

**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 de trigo en la zona de  
Venado Tuerto, Departamento General López, Provincia de  
Santa Fe, Argentina**

**Alumno: Nuic, Martín Jorge**

**DNI: 36.123.017**

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

**Co-Director: Ing. Agr. Amuchástegui, María Andrea**

**Río Cuarto – Córdoba**

**Mayo/Año 2015**

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

Título del Trabajo Final: Relevamiento de malezas en barbecho  
de trigo en la zona de Venado Tuerto, Departamento General  
López, Provincia de Santa Fe, Argentina

Autor: **Nuic, Martín Jorge**

DNI: 36.123.017

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

Co-Director: Ing. Agr. Amuchástegui, María Andrea.

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

Ing. Agr. Daita, Fernando E. \_\_\_\_\_

Ing. Agr. Mulko, José \_\_\_\_\_

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 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, 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

<b>INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.....</b>	<b>1</b>
<b>OBJETIVOS GENERALES.....</b>	<b>5</b>
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS .....</b>	<b>5</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>6</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>9</b>
<b>DISCUSION.....</b>	<b>20</b>
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>23</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>24</b>

## **INDICE DE TABLAS**

<b>Tabla I. Lista de las especies censadas. Taxonomía. Morfotipo. Ciclo de vida. Ciclo de crecimiento. Origen.....</b>	<b>10</b>
<b>Tabla II. Valores de abundancia-cobertura media, desvio estándar y frecuencia relativa de las especies censadas.....</b>	<b>13</b>
<b>Tabla III. Frecuencia relativa de las especies (%) en las diferentes explotaciones agropecuarias (EAPs).....</b>	<b>15</b>
<b>Tabla IV. Riqueza (S), Equidad (J), Índice de diversidad de Shannon-Weaver (H')</b> <b>para cada uno de los tratamientos en el total de las EAPs.....</b>	<b>17</b>

## **INDICE DE FIGURAS**

<b>Figura 1. Imagen del área de estudio.....</b>	<b>6</b>
<b>Figura 2. Análisis de conglomerados para las especies, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.....</b>	<b>18</b>
<b>Figura 3. Análisis de conglomerados para las EAPs, utilizando el coeficient de Sorensen.....</b>	<b>19</b>

## RESUMEN

### **Relevamiento de malezas en barbecho de trigo en la zona de Venado Tuerto, 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 anuales y perennes, en barbecho de trigo. El área de estudio se ubica en los alrededores de la ciudad de Venado Tuerto, 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 35 especies de malezas, distribuidas en 17 familias. De estas familias, 5 son las que más contribuyeron a la composición florística, Asteráceas (25,7%), Poáceas (14,3%), Brasicáceas (11,4%), Apiáceas (8,6%) y Amarantáceas (5,7%). Acorde al ciclo de vida, predominaron las malezas anuales sobre las perennes, donde el 71,4% de las especies fueron anuales (25) y el 28,6% perennes (10 especies). Hubo mayor presencia de las dicotiledóneas con un 82,85% (29 especies). El origen de las especies revela que solo el 28,6% son nativas y 71,4% restantes son exóticas. En conclusión, acorde a la cobertura las especies más destacadas fueron *Conyza bonariensis*, *Lamium amplexicaule*, *Gamochaeta filaginea* 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 fallow wheat in Venado Tuerto, General Lopez Department, Santa Fe Province, Argentina

The objective of this research was to determine qualitatively and quantitatively the floristic composition of the weed community, differing mainly annual and perennial in wheat fallow. The studied area is located around the town of Venado Tuerto, Santa Fe Province, Argentina. To characterize the weed community in general and in the various establishments, the following features and parameters were considered: life cycle, growth cycle, morph, origin, diversity index, richness, equity and Sorensen similarity coefficient. The vegetation consists of 35 weed species distributed in 17 families. Of these families, 5 are the biggest contributors to the floristic composition, Asteraceae (25,7%), Poaceae (14,3%), Brassicaceae (11,4%), Apiaceae (8,6%) and Amaranthaceae (5.7%). Referring to the life cycle, there is a marked predominance of annual weeds on perennial, where 71,4% of the species are annuals (25) and 28,6% are perennial (10 species). There is a greater presence of dicots with 82,85% (29 species). The origin of the species reveals that only 28,6% are native and remaining 71,4% are exotic. The most prominent species are *Conyza bonariensis*, *Lamium amplexicaule*, *Gamochaeta filaginea* and *Stellaria media*, being those that showed more abundantly - average coverage and more frequently; *Conyza bonariensis* promptly stood out for its high values.

**Keywords:** weed, species, annuals, perennials.

## INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

En Argentina, los cambios producidos en el medio ambiente agropecuario por la adopción de la siembra directa y los cultivos transgénicos, donde el glifosato constituye la principal herramienta para el manejo de malezas, tuvieron como consecuencia la transformación de las comunidades de malezas, con la aparición de especies con distintos grados de tolerancia a glifosato y a otros herbicidas (Canseco Merino *et al.*, 2011).

Las malezas constituyen la principal limitante biológica para la producción agrícola en los agroecosistemas. El manejo de las mismas es una labor fundamental en los sistemas agrícolas en todo el mundo, ya que se conoce el impacto que estas malezas producen sobre los cultivos; esta labor consume buena parte del esfuerzo de los productores agrícolas y exige una alta inversión de recursos (Anzalone, 2010).

Para lograr un apropiado manejo de malezas no solo se requiere conocer las diferentes técnicas y métodos pertinentes de ser aplicados en cada situación, sino que también deben considerarse aspectos tales como: la dinámica de las poblaciones de malezas en los cultivos, las capacidades de persistencia de las especies malezas, los recursos disponibles, el aspecto económico, las normas de seguridad para las personas y las condiciones ambientales que deben seguirse para la aplicación de cualquier método de manejo o control. Esta complejidad requiere conocimientos integrados para un adecuado manejo de malezas, es por lo que este aspecto se considera muy importante y se convierte en un aspecto relevante en el desempeño profesional del Ingeniero Agrónomo (Anzalone, 2010).

Las malezas establecen riesgos naturales dentro de los intereses y actividades del hombre. Estas plantas son frecuentemente descritas como dañinas a los sistemas de producción de cultivos y también a los procesos industriales y comerciales (Mortimer, 1990).

El desarrollo de una flora indeseable puede ser provocado por la combinación de procesos ecológicos y de evolución. Es verdaderamente probable que una especie se convierta en maleza debido a cambios del hábitat, ya que el proceso de selección es esencialmente una alteración ecológica. Al nivel de escalas ecológicas de tiempo, se puede distinguir la pre-adaptación y la inmigración, procesos ambos dominantes en la presencia de

las malezas en el hábitat. La aparición de especies resistentes a los herbicidas y la caracterización de especies dentro del taxón correspondiente es un buen ejemplo de la escala de tiempo evolucionaria (Lockhart *et al.*, 1990).

Con la ausencia de rotaciones no planificadas, la probabilidad de la selección interespecífica aumenta y sobre la superficie del terreno se desarrollará una flora indeseable que característicamente refleja, tanto el tiempo como el tipo de cultivo. Aunque con algunas especies en común, la comunidad de malezas de los cultivos otoñales diferirá de los primaverales en las regiones de clima templado. El tipo de suelo y las condiciones climáticas locales diferencian aún más la flora de malezas (Hidalgo *et al.*, 1990). En el desarrollo de la agricultura moderna, antes del uso extensivo de los medios químicos de control de malezas, el reconocimiento de la importancia del cultivo como agente de selección interespecífica dio lugar a la introducción de la rotación de cultivos como método de control de malezas (Lockhart *et al.*, 1990).

Las especies pre-adaptadas a convertirse en malezas esperan el momento oportuno dentro del sistema de producción vegetal y la alteración del hábitat por los manejos agrícolas suele causar rápidos cambios de la abundancia relativa de estas plantas indeseables. Especies consideradas previamente ruderales o parte de la flora natural se convierten en malezas inminentes (Mortimer, 1990).

Dado que los recursos ambientales ( $\text{CO}_2$ , agua, nutrientes y energía radiante) condicionan, para un determinado genotipo, la materia seca máxima obtenible, se deben extremar todas las medidas para lograr este objetivo, las cuales comienzan mucho antes de la siembra del mismo, es decir en el barbecho que lo antecede. El manejo adecuado de las poblaciones vegetales espontáneas, que en general comparten y compiten por el mismo nivel de recursos que el cultivo, resulta esencial para la obtención del rendimiento máximo (Rabbinge, 1993).

Tanto el antecesor como el cultivo que sigue en la rotación, definen no sólo el inicio y la finalización del barbecho sino también su duración. De esta manera, el barbecho puede iniciarse tempranamente a mediados de febrero-marzo si el cultivo antecesor es maíz, sorgo o girasol o en abril-mayo, dependiendo del ciclo y fecha de siembra del cultivar de soja. Del mismo modo, puede extenderse hasta junio si el cultivo siguiente es trigo o prolongarse hasta noviembre si el cultivo es soja. En cualquier caso, el control de malezas del barbecho es de notoria importancia, dado que durante el mismo se movilizan nutrientes y se almacena agua

(recarga del perfil), un aspecto central en los sistemas agrícolas de secano (Montoya *et al.*, 2004).

El nivel de acumulación de agua en el perfil depende de varios factores interrelacionados: la composición florística de malezas y su tipo fotosintético, su nivel de infestación (abundancia), el balance hídrico del sistema (capacidad de almacenaje del suelo, precipitación y evapotranspiración), el momento de inicio y finalización del barbecho. Es por esta razón que varios experimentos realizados registran resultados aleatorios en cuanto a la acumulación de agua edáfica (Andriani y Papa, 2003; Montoya *et al.*, 2004) y/o sus efectos en el rendimiento de los cultivos (Peltzer, 2002).

El manejo o programa implica una concepción más amplia que la simple elección del herbicida para controlar a las malezas: se trata de implementarlo bajo el enfoque de sistemas y que tiene dos escalas, una temporal y otra espacial. La escala temporal implica la consideración de todos los eventos de manejo de las malezas en la rotación o secuencia completa de cultivos, incluyendo los barbechos. La escala espacial hace referencia a la necesidad de conocer en la forma más precisa posible qué tipo de especies se encuentran, su abundancia y su distribución (Leguizamón *et al.*, 2006).

Un inventario de malezas permite conocer la composición y densidad de la flora de malezas, su distribución y abundancia, asistiendo al estudio y caracterización de la dinámica poblacional. Una base fundamental para un correcto manejo de malezas es conocer las especies presentes y su nivel de infestación. La identificación de malezas, debe ser precisa, ya que estas especies no suelen responder a las prácticas tradicionales de control (Labrada *et al.*, 1996).

Además, con la información del inventario se puede prever las invasiones de especies indeseables en los cultivos y enfocar los trabajos de investigación en el control de aquellas especies que incidan en los diferentes cultivos (Rodríguez *et al.*, 1992). Al poder determinar las especies más importantes se focaliza la investigación en conocer sus características bioecológicas, información fundamental para un mejor diseño de las medidas de combate (Labrada *et al.*, 1996).

El conocimiento en profundidad de la composición de malezas en un lote permite una mejor planificación de las estrategias de manejo en la rotación y contribuye a la creación de un verdadero *programa de manejo fundamentado en principios ecológicos* (en inglés = EBMP). Uno de los elementos significativos de este programa es el monitoreo regular y sistemático de

lotes de un modo normalizado que permite identificar y medir las variaciones en las poblaciones de malezas (Clay *et al.*, 1999).

En lotes bajo siembra directa de varios años y en donde la presión de uso de herbicidas ha sido recurrente, las malezas del barbecho suelen exhibir abundancias relativamente bajas: en estos casos, la toma de decisión acerca de la conveniencia de aplicar un herbicida, la dosis a utilizar y el momento de pulverización deberían estar basados en un monitoreo anual a mediados o fines del otoño, evitando la pulverización “cosmética”, normalizada y sistemática inmediatamente posterior a la cosecha del cultivo estival (Leguizamón *et al.*, 2006).

Frecuentemente, las malezas suelen presentarse en forma de "manchones". En esta situación existen pocas áreas con elevada densidad y muchas otras con niveles poblaciones bajos o nulos. A esta distribución propia de las malezas suele contribuir la variabilidad asociada a problemas de drenaje, topografía, tipo de suelo o microclima. Es la distribución en "manchones" la que hace muy dificultosa la obtención de estimaciones más o menos confiables. Resulta imposible determinar con precisión los niveles de abundancia de malezas en todo un lote: la selección de puntos de muestreo en toda su extensión permitiría tener una idea relativamente precisa de qué es lo que se encuentra presente, pero el método debe ser práctico y cuando se realiza monitoreo debe haber una solución de compromiso y un plan que permita optimizar los objetivos de precisión con los de tiempo y costo (Lindquist *et al.*, 1998).

El conocimiento del área de dispersión de una maleza invasora tiene importancia no sólo desde la perspectiva del aporte al conocimiento de la ecología de poblaciones en la escala de paisaje. Desde el punto de vista de un asesor técnico permite alertar acerca de la necesidad de implementar medidas de cuarentena, prevención y/o optimización de las medidas de control en su área de trabajo. Desde el punto de vista de la previsión de uso y consumo de herbicidas, la información del área de dispersión resulta importante para calcular volúmenes posibles de ser utilizados. De igual modo, este tipo de información contribuye al diseño de las operaciones logísticas relacionadas con la pulverización (Leguizamón, 2007).

En líneas generales el propósito de un monitoreo de malezas en barbecho es el siguiente (Clay y Johnson, 2002):

- Detectar la presencia y/o abundancia de malezas.
- Reunir información que permita la toma de decisiones durante la campaña.

- Proveer de datos para construir la "historia" del lote sobre las cuales se podrán diseñar acciones de largo plazo.
- Detectar el ingreso de especies invasoras, aún no presentes en el lote.

### **OBJETIVO GENERAL**

- Relevar la presencia de malezas invernales en barbechos de trigo, en la zona de Venado Tuerto, Santa Fe.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

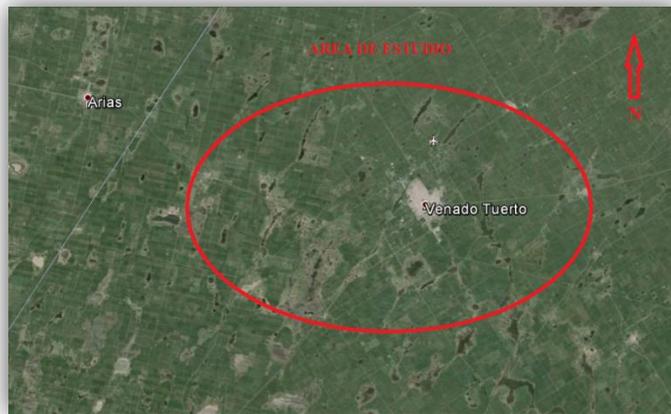
- Identificación de especies anuales y perennes problema en barbechos de trigo.
- Jerarquizar las malezas en función de la frecuencia y la cobertura.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio está ubicada en los alrededores de la ciudad de Venado Tuerto, la cual está situada en el Departamento General López, Provincia de Santa Fe, Argentina.

Coordenadas del área de estudios: 33°44'53" S; 61°54'05" N.

**Figura 1:** Imagen del área de estudio



(Google earth, 2015)

Características climáticas:

Régimen pluviométrico: oscila entre los 800 a 1200mm anuales. El balance hídrico es equilibrado lo cual no significa que no puedan ocurrir condiciones de estrés hídrico en determinados años de deficiencias especialmente en el mes de enero (Aapresid, 2012).

Régimen térmico: El clima es templado con temperaturas extremas no muy marcadas, es decir inviernos y veranos suaves, temperaturas medias anuales que oscilan entre los 13° y los 17°C. El periodo de heladas comienza en Mayo y se extiende hasta principio de Septiembre, siendo el período libre de heladas de 270 días aproximadamente (Aapresid, 2012).

Relieve: Forma parte de la gran llanura pampeana, sólo interrumpida por el curso de ríos y arroyos. Este paisaje de llanura tiene una superficie formada por loess y limo (Geografía argentina, 2013). Uno de los suelos que se encuentran en la zona es la serie Venado Tuerto, un suelo liviano, oscuro profundo y bien drenado, que ocupa un paisaje de lomas planas y extendidas con desagüe medio. Se trata de un Argiudol típico, la parte superficial del suelo se extiende hasta los 20 cm (horizonte A1), es de color gris oscuro y bien provisto de materia

orgánica, 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. También se registra una gran superficie de suelos Hapludoles típicos. (Carta de suelos de la República Argentina INTA, 1983). Capacidad de uso de suelo Clase I, suelos con muy pocas limitantes para su uso (Geografía argentina, 2013).

El relevamiento de malezas se realizó a partir del mes de mayo del 2014. En total se relevaron 10 establecimientos agropecuarios. Para cada establecimiento se seleccionaron 2 lotes. El número de censos que se tomó en cada lote fue de 10 (20 censos/establecimiento). El relevamiento de las malezas se ejecutó recorriendo el lote en forma de W. Cada censo cubrió un área de 1m<sup>2</sup>, en esa área se estimó la abundancia-cobertura para cada una de las especies de malezas, utilizando la escala de Braun-Blanquet (1979), la cual considera el porcentaje de cobertura acorde al siguiente intervalo de escala: 1 (0-1%), 2 (1-5%), 3 (5-10%), 4 (10-25%), 5 (25-50%), 6 (50-75%), 7 (75-100%).

Para caracterizar la comunidad de malezas presentes en los diferentes lotes, se tuvo 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  $H' = - \sum_{i=1}^S Pi Ln Pi$

Pi=ni/n, y representa la proporción de la especie en la comunidad.

ni= número de individuos de una especie.

n=número total de individuos de la comunidad.

**Equidad(J')** como  $J' = H' / H \text{ máxima}$ , donde  $H_{\text{máx}} = Ln S$  y S= el número total de especies.

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

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

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

b = número de especies exclusivas del establecimiento Li

c = número de especies exclusivas del establecimiento Lj

La estructura de la vegetación fue analizada en términos de especies y composición de grupos funcionales de acuerdo a Ghersa y León (1999) y Booth y Swanton (2002). Cada una de las especies fue clasificada en grupos funcionales acorde al ciclo de vida: anuales, bianuales y perennes y al morfotipo: monocotiledóneas y dicotiledóneas. Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el programa estadístico Info-Stat, Versión 2011 (Di Rienzo *et al.*, 2011). Para la nomenclatura de las especies se siguió a Zuloaga *et al.* (1994), Zuloaga y Morrone (1996 y 1999) y también se consultó el Catálogo on line de Las Plantas Vasculares de la Argentina del Instituto de Botánica Darwinion.

## RESULTADOS

La comunidad vegetal de malezas presentes en el agroecosistema del área de estudio está integrada por 35 especies, distribuidas en 17 familias (**Tabla I**).

De las familias presentes, 5 son las que más contribuyeron a la composición florística, Asteráceas (25,7%), Poáceas (14,3%), Brasicáceas (11,4%), Apiáceas (8,6%) y Amarantáceas (5,7%); sumando en conjunto el 65,7% de las especies totales. Las 12 familias restantes (Quenopodiáceas, Solanáceas, Ciperáceas, Lamiáceas, Oxalidáceas, Poligonáceas, Malváceas, Cariofiláceas, Urticáceas, Verbenáceas, Escrofulariáceas y Violáceas), aportan con una sola especie cada una, representando el 34,3% del total.

En cuanto al morfotipo, se nota una mayor presencia de las dicotiledóneas con un 82,85% (29 especies) y en menor medida, con solo el 17,15% (6 especies) las monocotiledóneas. Dentro de las dicotiledóneas 24 fueron encontradas invernales en tanto que solo 5 eran estivales; de las 6 monocotiledóneas 2 especies fueron encontradas invernales, el resto estivales. Si se observa únicamente el ciclo de crecimiento hay una predominancia de las especies invernales, ya que de las 35 especies, 25 de ellas son invernales, y las otras 10 son estivales.

Haciendo referencia al ciclo de vida, existe una marcada predominancia de plantas anuales sobre las perennes, donde el 71,4% de las especies son anuales (25) y el 28,6% son perennes (10 especies).

Al observarse el origen de las especies, se agrupan en nativas y exóticas, dando como resultado que solo el 28,6% (10 especies) son nativas y 71,4% (25 especies) restantes 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.

<b>Especies</b>	<b>Familia</b>	<b>Monocotiledóneas</b>	<b>Dicotiledóneas</b>	<b>Anuales</b>	<b>Perennes</b>	<b>Invernales</b>	<b>Estivales</b>	<b>Nativas</b>	<b>Exóticas</b>
<i>Alternanthera philoxeroides</i>	Amarantáceas		1		1		1	1	
<i>Amaranthus quitensis</i>	Amarantáceas		1	1			1		1
<i>Ammi majus</i>	Apiáceas		1	1		1			1
<i>Bowlesia incana</i>	Apiáceas		1	1		1			1
<i>Bromus catharticus</i>	Poáceas	1		1		1		1	
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Brasicáceas		1	1		1			1
<i>Carduus acanthoides</i>	Asteráceas		1	1		1			1
<i>Chenopodium album</i>	Quenopodiáceas		1	1			1	1	
<i>Cichorium intybus</i>	Asteráceas		1		1	1			1
<i>Cirsium vulgare</i>	Asteráceas		1	1		1			1
<i>Conyza bonariensis</i>	Asteráceas		1	1		1		1	
<i>Coronopus didymus</i>	Brasicáceas		1	1		1		1	
<i>Cotula australis</i>	Asteráceas		1	1		1			1

<b>Especies</b>	<b>Familia</b>	<b>Monocotiledóneas</b>	<b>Dicotiledóneas</b>	<b>Anuales</b>	<b>Perennes</b>	<b>Invernales</b>	<b>Estivales</b>	<b>Nativas</b>	<b>Exóticas</b>
<i>Cyclospermum leptophyllum</i>	Apiáceas		1	1		1			1
<i>Cyperus eragrostis</i>	Ciperáceas	1			1		1		1
<i>Datura ferox</i>	Solanáceas		1	1			1		1
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Poáceas	1		1			1		1
<i>Eleusine indica</i>	Poáceas	1		1			1		1
<i>Facelis retusa</i>	Asteráceas		1	1			1	1	
<i>Gamochaeta filaginea</i>	Asteráceas		1		1	1			1
<i>Hirschfeldia incana</i>	Brasicáceas		1	1		1			1
<i>Lamium amplexicaule</i>	Lamiaceas		1	1		1			1
<i>Oxalis conorrhiza</i>	Oxalidáceas		1		1	1		1	
<i>Poa anua</i>	Poáceas	1		1		1			1
<i>Rapistrum rugosum</i>	Brasicáceas		1	1		1			1
<i>Rumex crispus</i>	Poligonáceas		1		1	1			1
<i>Sida rhombifolia</i>	Malváceas		1		1		1	1	
<i>Sonchus oleraceus</i>	Asteráceas		1	1		1			1
<i>Sorghum halepense</i>	Poáceas	1			1		1		1

<b>Especies</b>	<b>Familia</b>	<b>Monocotiledóneas</b>	<b>Dicotiledóneas</b>	<b>Anuales</b>	<b>Perennes</b>	<b>Invernales</b>	<b>Estivales</b>	<b>Nativas</b>	<b>Exóticas</b>
<i>Stellaria media</i>	Cariofiláceas		1	1		1			1
<i>Taraxacum officinale</i>	Asteráceas		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>	Escrofulariáceas		1	1		1			1
<i>Viola arvensis</i>	Violáceas		1	1		1			1
<b>TOTAL</b>		<b>6</b>	<b>29</b>	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>25</b>

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), pueden agruparse en tres grupos, el primer grupo con mayores valores de media que van desde 1,53 a 0,76; compuesto por, en orden decreciente: *Conyza bonariensis*, *Lamium amplexicaule*, *Stellaria media* y *Gamochaeta filaginea*. El segundo grupo con valores de media que van desde 0,42 a 0,1; conformado por, en orden decreciente: *Eleusine indica*, *Capsella bursa-pastoris*, *Viola arvensis*, *Coronopus didymus*, *Oxalis conorrhiza*, *Bowlesia incana*, *Cotula australis*, *Poa anua*, *Sonchus oleraceus*, *Verbena litoralis*, *Urtica urens* y *Hischfeldia incana*. El tercero y último grupo con valores de media que no superan 0,1; conformado por las especies restantes (19).

Respecto a la frecuencia relativa, las especies con los valores más elevados fueron: *Conyza bonariensis* (68%), *Lamium amplexicaule* (44%), *Gamochaeta filaginea* (36,5%), *Stellaria media* (32,5%), *Capsella bursa-pastoris* (14,5%), *Eleusine indica* (12,5%), *Oxalis*

*conorrhiza* (12,5%), *Viola arvensis* (12%) y *Coronopus didymus* (10%). 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 en general el ciclo de crecimiento de éstas especies con mayor frecuencia relativa es invernal a excepción de *Eleusine indica* que es estival.

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

Especies	Valores de abundancia-cobertura Media D.E.	Frecuencia relativa (%)
<i>Conyza bonariensis</i>	1,53±1,33	68
<i>Lamium amplexicaule</i>	1,05±1,36	44
<i>Gamochaeta filaginea</i>	0,76±1,17	36,5
<i>Stellaria media</i>	1,09±1,89	32,5
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,41±1,08	14,5
<i>Eleusine indica</i>	0,42±1,23	12,5
<i>Oxalis conorrhiza</i>	0,2±0,63	12,5
<i>Viola arvensis</i>	0,25±0,73	12
<i>Coronopus didymus</i>	0,21±0,77	10
<i>Urtica urens</i>	0,12±0,45	8,5
<i>Bowlesia incana</i>	0,19±0,76	8
<i>Poa anua</i>	0,13±0,46	8
<i>Verbena litoralis</i>	0,13±0,47	7,5
<i>Cotula australis</i>	0,15±0,62	6,5
<i>Alternanthera philoxeroides</i>	0,06±0,28	5
<i>Sonchus oleraceus</i>	0,13±0,64	4,5
<i>Cichorium intybus</i>	0,04±0,24	4
<i>Hirschfeldia incana</i>	0,11±0,63	3,5
<i>Carduus acanthoides</i>	0,1±0,58	3

<i>Cyclospermum leptophyllum</i>	0,05±0,31	3
<i>Taraxacum officinale</i>	0,07±0,46	3
<i>Veronica didyma</i>	0,05±0,31	3
<i>Amaranthus quitensis</i>	0,05±0,29	2,5
<i>Sorghum halepense</i>	0,04±0,23	2,5
<i>Datura ferox</i>	0,02±0,16	2
<i>Chenopodium album</i>	0,02±0,17	1,5
<i>Cirsium vulgare</i>	0,07±0,43	1,5
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0,03±0,21	1,5
<i>Bromus catharticus</i>	0,02±0,16	1
<i>Cyperus eragrostis</i>	0,03±0,19	1
<i>Rumex crispus</i>	0,03±0,25	1
<i>Ammi majus</i>	0,02±0,21	0,5
<i>Facelis retusa</i>	0,01±0,14	0,5
<i>Rapistrum rugosum</i>	0,01±0,07	0,5
<i>Sida rhombifolia</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 90% en el EAP 2, en el EAP 1 fue en el único que tubo frecuencia relativa baja (10%). Para *Lamium amplexicaule* la frecuencia tuvo gran variación pasando de 75% en el EAP 2 y 3 a 20% en el EAP 10, pero presentando en general menor frecuencia que la especie anterior. 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 *Gamochaeta filaginea*, *Stellaria media* y *Capsella bursa-pastoris* que están presentes en nueve de las diez explotaciones agropecuarias. En orden decreciente esta *Gamochaeta filaginea* con una frecuencia que va desde 90% en el EAP 3 a 15% en el EAP 10, *Stellaria media* con valores que oscilan entre 80% en el EAP 1 y 5% en el EAP 3; y por ultimo *Capsella bursa-pastoris* que presenta valores de frecuencia menores a las dos especies anteriores en ocho (de 5% a 15%) de los nueve EAPs en los que se encuentra.

En un tercer plano están *Oxalis conorrhiza* y *Coronopus didymus* que se encuentran en siete de las diez explotaciones agropecuarias con valores de frecuencia relativa que van desde 40% hasta 5% para las dos especies en los diferentes EAPs.

El resto de las especies presentan una baja frecuencia relativa en los diferentes establecimientos, salvo casos puntuales de dos especies como *Viola arvensis* con un valor de 85% en el EAP 3 y *Eleusine indica* con un valor de 70% en el EAP 2.

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

<b>Especies</b>	<b>EAP 1</b>	<b>EAP 2</b>	<b>EAP 3</b>	<b>EAP 4</b>	<b>EAP 5</b>	<b>EAP 6</b>	<b>EAP 7</b>	<b>EAP 8</b>	<b>EAP 9</b>	<b>EAP 10</b>
<i>Alternanthera philoxeroides</i>									50	
<i>Amaranthus quitensis</i>			5			5	5	10		
<i>Ammi majus</i>		5								
<i>Bowlesia incana</i>	50	25					5			
<i>Bromus catharticus</i>	5							5		
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	10	70	10	10	5	10	5	15	10	
<i>Carduus acanthoides</i>		20	5				5			
<i>Chenopodium album</i>			10			5				

<b>Especies</b>	<b>EAP 1</b>	<b>EAP 2</b>	<b>EAP 3</b>	<b>EAP 4</b>	<b>EAP 5</b>	<b>EAP 6</b>	<b>EAP 7</b>	<b>EAP 8</b>	<b>EAP 9</b>	<b>EAP 10</b>
<i>Cichorium intybus</i>	10	10			15					5
<i>Cirsium vulgare</i>		10				5				
<i>Conyza bonariensis</i>	10	90	85	80	65	85	75	85	65	40
<i>Coronopus didymus</i>			5	35	15	25	5	5	10	
<i>Cotula australis</i>	15	15		5		10				20
<i>Cyclopermun leptophyllum</i>			25				5			
<i>Cyperus eragrostis</i>	10								5	5
<i>Datura ferox</i>				10						
<i>Digitaria sanguinalis</i>					5					10
<i>Eleusine indica</i>	40	70	15							
<i>Facelis retusa</i>			5							
<i>Gamochoaeta filaginea</i>		35	90	25	55	25	60	30	30	15
<i>Hischfeldia incana</i>			10	10	10				5	
<i>Lamium amplexicaule</i>	30	75	75	35	25	40	60	55	25	20
<i>Oxalis conorrhiza</i>	30	10	40		15	10		15		5
<i>Poa anua</i>				35	15				30	
<i>Rapistrum rugosum</i>					5					
<i>Rumex crispus</i>		10								
<i>Sida rhombifolia</i>	5									

<b>Especies</b>	<b>EAP 1</b>	<b>EAP 2</b>	<b>EAP 3</b>	<b>EAP 4</b>	<b>EAP 5</b>	<b>EAP 6</b>	<b>EAP 7</b>	<b>EAP 8</b>	<b>EAP 9</b>	<b>EAP 10</b>
<i>Sonchus oleraceus</i>			10			10	5	20		
<i>Sorghum halepense</i>					15	5				5
<i>Stellaria media</i>	80		5	25	15	60	25	30	15	70
<i>Taraxacum officinale</i>	15	5		5				5		
<i>Urtica urens</i>	50	5		5	10		5	5	5	
<i>Verbena litoralis</i>	10	15	15			5	15			15
<i>Verónica didyma</i>	15									15
<i>Viola arvensis</i>			85					5	30	

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) no se registraron diferencias estadísticamente significativas, si bien los 3 primeros EAPs registraron la mayor riqueza de malezas. Referido a la equidad (J) en general, fue alta, valores que 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 para los EAPs 1 y 2, los que registraron los mayores valores, mientras que le menor valor lo registró el EAPs número uno.

**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	16 <sup>a</sup>	0,83	2,3 <sup>a</sup>
2	16 <sup>a</sup>	0,82	2,26 <sup>a</sup>
3	16 <sup>a</sup>	0,80	2,23ab
4	12 <sup>a</sup>	0,84	2,09ab

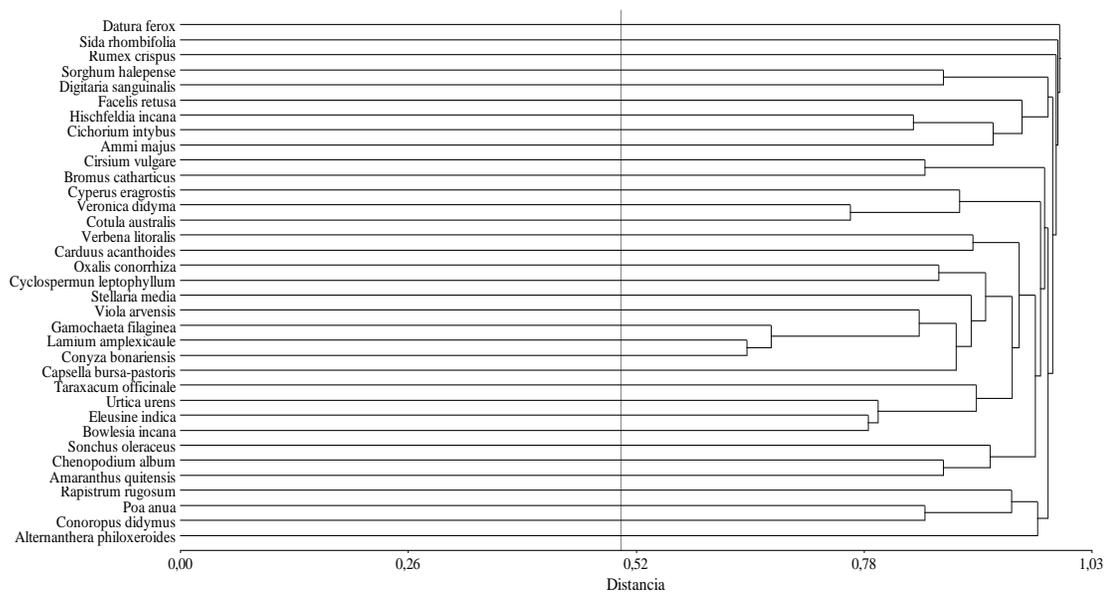
5	14 <sup>a</sup>	0,86	2,26ab
6	14 <sup>a</sup>	0,77	2,03ab
7	13 <sup>a</sup>	0,77	1,98ab
8	13 <sup>a</sup>	0,80	2,06ab
9	12 <sup>a</sup>	0,85	2,1ab
10	12 <sup>a</sup>	0,74	1,84b
TOTAL	35	0,76	2,7

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

En el dendrograma de la **figura 1**, donde se utilizó el coeficiente de Sorensen, el mismo 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.

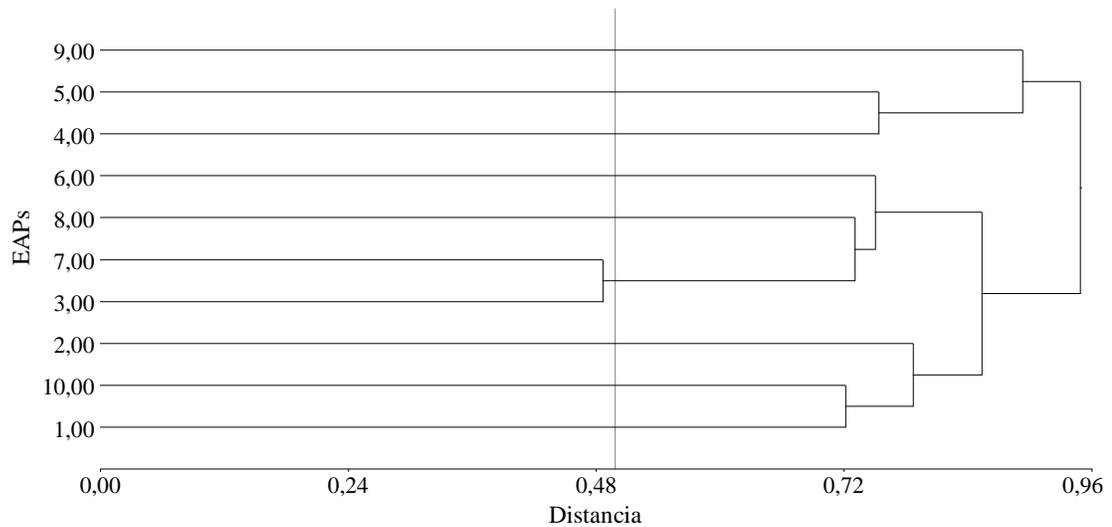
Tal como se esperaba, el mismo muestra la variabilidad y la condición azarosa de la distribución de las especies en las diferentes EAPs.

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



En el dendrograma de la **figura 2** se observa la similitud a través del coeficiente de Sorensen, para las explotaciones agropecuarias (EAPs). Se registró una asociación entre la EAPs 3 y la EAPs 7 únicamente. 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 35 especies, distribuidas en 17 familias.

De las familias presentes, 5 fueron las que más contribuyeron a la composición florística, Asteráceas (25,7%), Poáceas (14,3%), Brasicáceas (11,4%), Apiáceas (8,6%) y Amarantáceas (5,7%); sumando en conjunto el 65,7% de las especies totales. Las 12 familias restantes (Quenopodiáceas, Solanáceas, Ciperáceas, Lamiáceas, Oxalidáceas, Poligonáceas, Malváceas, Cariofiláceas, Urticáceas, Verbenáceas, Escrofulariáceas y Violáceas), aportaron con una sola especie cada una, representando el 34,3% 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 incorporación de la soja transgénica tolerante a glifosato en el año 1996 en Argentina y el avance de la siembra directa en toda la región pampeana produjo cambios en la estructura de las comunidades de malezas debido a una presión de selección ejercida principalmente por el herbicida y a los nuevos escenarios sociales, económicos y productivos imperantes en los últimos años (Papa y Tuesca, 2013).

Otros autores también afirman que con adopción de la siembra directa y los cultivos transgénicos, donde el glifosato constituye la principal herramienta para el manejo de malezas, tuvieron como consecuencia la transformación de las comunidades de malezas, con la aparición de especies con distintos grados de tolerancia a glifosato (Canseco Merino *et al.*, 2011).

Las especies más frecuentes fueron *Conyza bonariensis*, *Lamium amplexicaule*, *Gamochaeta filaginea* 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 35 especies relevadas 25 son anuales, representando aproximadamente un 70% 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*, *Gamochaeta filaginea* y *Stellaria media*), tres de ellas presentan ciclo de vida anual y solo una perenne. Por otro lado todas son invernales, lo que era de esperarse por el momento en que se realizó el estudio.

Si bien hoy en día 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 Venado Tuerto 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 35 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).

Por último cabe recordar que las malezas de difícil control, implican una amenaza en los sistemas productivos y 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.

## CONCLUSIONES

En esta tesis se censaron en total 35 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*, *Gamochaeta filaginea*, *Stellaria media* y *Capsellabursa-pastoris*. 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*.

## BIBLIOGRAFÍA

- AAPRESID. 2012. Red de evaluación de híbridos de maíz en siembras tardías. Zona núcleo maicera. Argentina.
- ANDRIANI, J; PAPA, J. C. 2003. Determinación de la evapotranspiración real en barbechos químicos de distinta duración, previo a la siembra directa de soja.
- ANZALONE A. (2010). Control de malezas. Decanato de Agronomía Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (DAUCLA). Cabudare; Venezuela.
- 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.820 pp.
- BUHLER, D.D. 1992.Population dynamics and control of annual weeds in corn (*Zea mays*) as influenced by Tyllage. *Weed Sci.* 40:241-248.
- CANSECO MERINO, E., OCHOA, M. del C, SOBRERO, M. T., GAMARRO FERNANDEZ, J. J., PECE, M. y CHAILA, S. 2011. Determinación de la curva de dosis de respuesta a glifosato de *Petunia axillaris* (Lam.) Britton, Stem&Poggenb. En Congreso ALAM Viña del Mar, Chile, diciembre de 2011.
- CLAY, S; JOHNSON, G. 2002. Scouting for weeds. Plant Management Network.
- CLAY, S. A., LEMS, G. J., CLAY, D. E., FORCELLA, F., ELLSBURY, M. M., and CARLSON, C. G. 1999. Sampling weed spatial variability on a field-wide scale. *Weed Sci.* 47:674-681.
- DELLAFERRERA, I., ACOSTA, J. M., CAPELLINO, P. y AMSLER, A. 2009. Relevamiento de malezas en cultivos de soja en sistemas de Siembra Directa con glifosato del Departamento Las Colonias (Provincia de Santa Fé). Revista FAVE, Ciencias Agrarias. 8 p.
- 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.
- GEOGRAFÍA ARGENTINA. 2013. Datos de la provincia de santa fe. En: [www.todo-argentina.net/geografia/provincias/santa\\_fe/region.html](http://www.todo-argentina.net/geografia/provincias/santa_fe/region.html). Consultado: 19-11-2013.

- 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
- HIDALGO, B., M. SAAVEDRA y L. GARCIA-TORRES.1990. Weed flora of dryland crops in the Cordoba region (Spain). *Weed Research* 30: 309-318.
- 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.
- LEGUIZAMÓN, E.S. 2007. El manejo de malezas: desafíos y oportunidades. *Agromensajes* 23.
- LEGUIZAMÓN, E.S. 2011. Rama Negra. *Conyza bonariensis*. Bases para su manejo y control en sistemas de producción. Volumen I. REM. AAPRESID. Argentina
- LEGUIZAMÓN, E.S; FERRARI, G; LEWIS, J.P; TORRES, P.S, ZORZA, E; DAITA, F; SAYAGO, F; GALLETI, L; TETTAMANTI, N; MOLTENI, M; ORTIZ, P; AGUECI, D. y CONTI, R. 2006. Las comunidades de malezas de soja en la región pampeana argentina: monitoreo de cambios bajo el sistema de siembra directa. Congreso Mercosoja. Junio. Bolsa de Comercio- Rosario. Santa Fe.
- LINDQUIST, J. L., DIELEMAN, J. A., MORTENSEN, D. A., JOHNSON, G. A., and WYSE, D. Y. 1998. Economic importance of managing spatially heterogeneous weed populations. *Weed Technology*. 12:7-13.

- LOCKHART, J.A.R, A. SAMUEL y M.P. GREAVES. 1990. The evolution of weed control in British agriculture. In: R.J. Hance y K. Holly (Eds.), *Weed Control Handbook: Principles*, pp 43-74. 8th edn. Blackwell Scientific Publications.
- MONTROYA, J. C; GILI, A y BABINEC, F. J. 2004. Barbechos químicos: eficacia en el control de malezas y acumulación en el perfil edáfico. Informe del PICTO ASAGIR 2003 N° 13166.
- MORTIMER, A. M. 1990. The biology of weeds. En: R.J. Hance y K. Holly (Eds.), *Weed control handbook: Principles*, pp 1-42. 8va edn. Blackwell Scientific Publications.
- PAPA, J.C. y TUESCA, D. 2013 Los problemas actuales de malezas en la región sojera núcleo argentina. origen y alternativas de manejo. En: <http://inta.gob.ar/documentos/los-problemasactuales-de-malezas-en-la-region-sojera-nucleo-argentina-origen-y-alternativas-de-manejo>.
- PELTZER, H.F. 2002. Barbecho químico en el cultivo de soja. Informe Técnico EEA Paraná INTA. (s.n.t).
- RABBINGE, G. 1993. Crop protection and sustainable agriculture. Ciba Found. Symp. 177, John Wiley & Sons, Chicester (1993) 2-29.
- RODRÍGUEZ, N.; PEREZ FERNANDEZ, J.; TORROBA, H. Inventario de malezas en los cultivos anuales en la Provincia de La Pampa. 1991/92. Boletín de Divulgación Técnica N° 50. EEA Anguil, INTA. 1992.
- 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 Dannish commons. *Biol. Skrifter*5: 1-34.
- TEASDALE, J.R., C.E.BESTE, and W.E.POTTS. 1991. Response of weed to tillage and cover crop residue. *Weed Sci.* 39:195-199.
- VITTA, J., D. TUESCA, E. PURICELLI, L. NISENSOHN, D. FACCINI y G. FERRARI 2000. *Consideraciones acerca del manejo de malezas en cultivares de soja resistentes a glifosato*. UNR. Editora. Rosario. 13 pp. 15pp.
- ZULOAGA, F. O. 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.