

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

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

Modalidad: Proyecto

Relevamiento de malezas en cultivos de soja en la zona de Venado Tuerto, Dpto. Gral.
López (Santa Fe-Argentina)

Alumno: Manuel Codina

DNI: 33.561.659

Director: Ing. Agr. MSc. César Omar Núñez

Co-Director: Ing. Agr. María Andrea Amuchástegui

Río Cuarto-Córdoba

Diciembre/Año 2011

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final: Relevamiento de malezas en cultivos de soja
en la zona de Venado Tuerto, Dpto. Gral. López (Santa Fe-Argentina)

Autor: Codina Manuel
DNI: 33.561.659

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

Co-Director: Ing. Agr. María Andrea Amuchástegui

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias del Jurado

Evaluador:

Dra. Sara Basconsuelo	_____
Ing. Agr. Edgardo Zorza	_____
Ing. Agr. MSc. César Omar Nuñez	_____

Fecha de Presentación: ____/____/____.

Secretario Académico

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de Río Cuarto por su contribución en mi formación profesional y humana, permitiéndome conocer grandes personas.

A los profesores César y Andrea, que me brindaron todo su apoyo, conocimientos y estuvieron siempre ante cualquier duda durante el desarrollo de la tesis.

A mi madre Liliana por enseñarme a ser responsable, sociable y cumplir con mis obligaciones desde chico, pero a la vez de disfrutar de cada momento de la vida.

A mi padre Daniel por ser mi gran profesor a diario y motivarme constantemente para concretar mis objetivos.

A mis hermanos Gonzalo, compañero de departamento en esta etapa que me tuvo que bancar varias, y Tomás por todos los partidos ganados de tenis y PES.

A mi abuelo Paco que hoy no está físicamente entre nosotros para ver este logro.

A todos los amigos que hice en esta hermosa etapa de mi vida, que gracias a los asados, salidas, apuntes prestados y demás, hoy puedo lograr cruzar la bandera final a cuadros de esta carrera.

A ellos va dedicado este trabajo, y a todas aquellos interesados en esta hermosa pasión que es el campo argentino.

ÍNDICE

	PÁGINA
1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	1
2.OBJETIVOS	4
2.1. Objetivos generales	4
2.2. Objetivos específicos	4
3. MATERIALES Y METODOS	4
4. RESULTADOS	7
5. DISCUSIÓN	16
6. CONCLUSIONES	19
7. BIBLIOGRAFIA	20

INDICE DE TABLAS

	PÁGINA
TABLA 1: Lista de las especies censadas	7
TABLA 2: Valores de abundancia-cobertura y frecuencia promedio de las especies censadas (incluye todas las EAPs).	9
TABLA 3: Frecuencia relativa de las especies en las diferentes explotaciones agropecuarias (EAPs).	11
TABLA 4: Riqueza, equidad, índice de diversidad de Shannon-Weaver para cada uno de los tratamientos en el total de las EAPs.	13

INDICE DE FIGURAS

	PÁGINA
Figura 1. Área de muestreo	6
Figura 2. Análisis de conglomerados para las especies, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.	15
Figura 3. Análisis de conglomerados para las EAPs, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.	16

Resumen

Relevamiento de malezas en cultivos de soja en la zona de Venado Tuerto, Dpto. Gral.

López (Santa Fe-Argentina)

Las comunidades de malezas son el resultado de factores antropogénicos, y factores ambientales, no controlables. De esta forma, algunas especies son removidas mientras que otras son introducidas y terminan dando una composición florística particular para ese agroecosistema. El objetivo de esta investigación fue determinar cualitativamente y cuantitativamente la composición florística de la comunidad de malezas estivales asociada al cultivo de soja. El área de estudio fue la zona de Venado Tuerto, Departamento Gral. López (Provincia de Santa Fe), está comprendida dentro de la región geomorfológica designada como Pampa Ondulada propiamente dicha. Para caracterizar la comunidad de malezas presentes en los diferentes establecimientos, se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros: índice de diversidad, riqueza, equidad y el coeficiente de similitud de Sorensen. La comunidad de malezas está integrada por 38 especies distribuidas en 20 familias. Las familias mejor representadas fueron las *Poáceas* (23,7%), *Asteráceas* (15,7%), *Brasicáceas* (7,9%), y *Solanáceas* (7,9%). Predominaron las Dicotiledóneas (27 especies) por sobre las Monocotiledóneas (11 especies). Las malezas anuales censadas fueron 26 especies (68,4%), y las perennes con sólo 12 especies (31,6%). Las de ciclo estival fueron las más frecuentes, con un total de 20 especies (52,7%) a diferencia de las invernales con 18 especies (47,3%). Las malezas nativas registraron 27 especies (71% del total) y las exóticas 11 especies (29% del total). Se concluye que la alta riqueza de malezas encontrada en la zona de Venado Tuerto puede explicarse por la superposición en el crecimiento de especies invernales y estivales, debiéndose prestar especial atención a los lotes durante el barbecho y realizar correctos relevamientos para luego aplicar el herbicida más conveniente y en la dosis justa. La especie más importante que afectaría el cultivo de soja en la región por su abundancia-cobertura es *Digitaria sanguinalis*.

Palabras claves: malezas, diversidad, riqueza, agroecosistema

SUMMARY

Survey of Weeds in the soybean crop in the area of Venado Tuerto, Dept. of General López (Santa Fe-Argentina)

Weed communities are the result of anthropogenic factors and environmental factors, not controlables. In this way, some species are removed while others are introduced and end up giving a particular floristic composition to the agroecosystem. The objective of this research was to determine qualitatively and quantitatively the floristic composition of weed community associated summer soybean crop. The study area was the area of Venado Tuerto, Department of General López (Santa Fe Province), falls within the region designated as Pampa undulating geomorphology itself. To characterize the weed community present in the different establishments, were taken into account the following parameters: index of diversity, richness, equity and Sorensen similarity coefficient. The weed community is composed of 38 species distributed in 20 families. The best represented families were Poaceae (23.7%), Asteraceae (15.7%), Brassicaceae (7.9%) and Solanaceae (7.9%). Dicotyledons predominated (27 species) over the Monocotyledons (11 species). The annual weeds were 26 species surveyed (68.4%), and perennials with only 12 species (31.6%). The summer cycle were the most frequent, with a total of 20 species (52.7%) in contrast to the winter with 18 species (47.3%). Weeds native recorded 27 species (71% of total) and 11 exotic species (29% of total). We conclude that high richness of weeds found in Venado Tuerto area can be explained by the overlap in the growth of winter and summer species, paying particular attention to during the fallow plots, conduct surveys to correct then apply the appropriate herbicide and the right dose. The species most important for us to affect the soybean crop in the region for their cover-abundance was *Digitaria sanguinalis*.

Key words: weeds, diversity, richness, agroecosystem.

I. INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

Las modificaciones introducidas por el hombre en los agroecosistemas afectan el comportamiento de las comunidades de malezas (Soriano y Aguiar, 1998), esto se traduce en una constante evolución en respuesta a las prácticas de manejo del cultivo (Holzner, 1982), permitiéndoles a las poblaciones de malezas adaptarse al ambiente regularmente disturbado.

La composición florística de las comunidades de malezas es el resultado de la variación estacional, ciclos agrícolas y cambios ambientales a largo plazo tales como erosión de suelo y cambio climático (Ghersa y León, 1999).

Los factores ambientales que permiten explicar los cambios en la flora de malezas en los diferentes sistemas de labranzas utilizados son la humedad y la temperatura del suelo.

Cada año se escogen prácticas agrícolas, tales como labranzas, tipos de cultivos, métodos de control de malezas y fertilización, factores que modifican los patrones naturales de disturbio y disponibilidad de recursos, afectando los procesos de colonización natural de las comunidades vegetales (Soriano, 1971).

Los cambios secuenciales y regulares en el ambiente y en las prácticas agronómicas inadvertidamente contribuyen a definir una trayectoria particular en el cambio de las especies de malezas y adaptación (Martínez-Ghersa *et al.*, 2000).

A lo largo de esa trayectoria, la comunidad de malezas sigue unos estados sucesionales como resultado de restricciones bióticas y abióticas.

La comunidad de malezas es desarreglada y rearreglada en cada estado, en el cual algunas especies son removidas mientras que otras son introducidas (Booth y Swanton, 2002).

La importancia de los factores ambientales y antropogénicos sobre la estructura y funcionalidad de las comunidades vegetales ha sido reconocida por muchos autores (Ellenberg, 1950, León y Suero, 1962, Holzner, 1982).

Poggio *et al.* (2004), afirman que el grado en el cual el cultivo reduce la diversidad, abundancia y la cantidad de propágulos producidos por las malezas sobrevivientes durante el período de crecimiento, podría ser reflejado en la estructura de la comunidad de malezas del cultivo siguiente. Aquellos cultivos que dejan sitios abiertos y disponibilidad de recursos podrían resultar en una mayor población de malezas y probablemente en una mayor riqueza de las mismas.

de la Fuente *et al.* (2006); Díaz y Cabido (2001), afirman que el incremento en la diversidad de malezas en una comunidad sería beneficioso, aunque el manejo de de las mismas sería más complejo.

Puricelli y Tiesca (1997), sostienen que la siembra directa, al facilitar la acumulación de residuos de cosecha, altera la composición florística de las malezas al modificar determinados factores ambientales como por ejemplo luz y humedad del suelo, otro factor que influye es la utilización de cultivares transgénicos tolerantes a glifosato (Rodríguez, 2004).

Asimismo el control químico de malezas actúa como una importante fuerza de selección interespecífica, a través de la modificación de la abundancia relativa, lo cual trae aparejado cambios en las relaciones de dominancia dentro de la comunidad de malezas (Vitta *et al.*, 2000), por otra parte el SENASA (2006), ha registrado 21 especies de malezas que han incrementado su grado de infestación en soja transgénica resistente a glifosato.

Sin embargo, si las prácticas culturales continúan la homogenización del ambiente a nivel de paisaje, la riqueza de especies continuará decreciendo y se pueden perder las funciones cruciales para el sostenimiento de la vida silvestre, tales como los polinizadores o aves (Gerowitt *et al.*, 2003).

La pérdida en la riqueza de especies, además de producir erosión genética, de productividad y capacidad buffer del ecosistema ante una perturbación, podría también alterar los servicios que el ecosistema provee (Tilman y Downing, 1994).

Por otro lado, la diversidad de las comunidades de malezas determinará la naturaleza de las estrategias requeridas para el manejo de las mismas y los cambios en la diversidad pueden ser indicadores de problemas potenciales de manejo (Derksen *et al.*, 1995).

Los expertos en esta temática aún no se ponen de acuerdo respecto al incremento o disminución de la diversidad en relación al uso de soja transgénica y la aplicación de glifosato, Scursioni y Satorre (2010) establecen que no hay evidencia de un decrecimiento de la diversidad a nivel regional, en forma coincidente con Puricelli y Tiesca, (2005), mientras que, de la Fuente *et al.*, (2006), afirman que existe una reducción de la diversidad.

El objetivo del manejo de las malezas debería estar orientado a reducir el impacto de las malezas sobre el rendimiento del cultivo a través del mantenimiento de una comunidad diversa de malezas controlable de modo tal que ninguna maleza se vuelva dominante (Clements *et al.*, 1994). Por ello son necesarios los muestreos sistemáticos que permitan evaluar la variación en el tiempo de la frecuencia de las malezas así como su correcta identificación.

El estudio de las formas de crecimiento de las malezas, 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, sin duda permitirán caracterizar las estrategias que dichas plantas utilizan para continuar incrementando su grado de infestación ante la falta de rotación de los principios activos (DelaFerrera *et al.* 2009).

El conocimiento de los cambios estructurales y funcionales de la comunidad de malezas, brindarán herramientas para manejar los agroecosistemas de una manera más sustentable (de la Fuente *et al.*, 2006).

Este conocimiento contribuirá, por ejemplo, a generar modelos predictivos de los cambios que ocurrirán en la diversidad de las malezas como producto de determinadas prácticas de manejo de los cultivos, esto nos permitirá realizar los ajustes necesarios para mantener niveles de infestación compatibles con una producción sustentable.

II. OBJETIVOS

II. 1. GENERALES

Determinar cualitativamente y cuantitativamente la composición florística de la comunidad de malezas estivales asociada al cultivo de soja en la Zona de Venado Tuerto, Santa Fe.

II. 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Realizar un listado florístico de las malezas.

Delimitar la composición de los grupos funcionales.

III. MATERIALES Y MÉTODO:

El área de estudio fue la zona de Venado Tuerto, Departamento General López, Provincia de Santa Fe (**Figura 1**). 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. Por su relieve, no ofrece mayores problemas de drenaje. En general posee una red de drenaje bien definida y los materiales sobre los cuales se formaron los suelos están representados por sedimentos loésicos de textura predominantemente franco limosa.

La serie Venado Tuerto es 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 provista de materia orgánica, de textura franco limosa. Le sigue una pequeña capa transicional hasta los 30 cm donde se encuentra un horizonte mas 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. Cabe destacar que en la zona de estudio se registra una gran superficie de suelos Hapludoles típicos. (Carta de suelos de la República Argentina INTA, 1983)

El régimen pluviométrico corresponde al tipo monzónico, siendo la época más lluviosa la estival y la de menores precipitaciones la invernal. En valores promedio el balance hídrico es equilibrado, pero esto no significa que estén excluidas posibles sequías o excesos de agua en el suelo debido a la gran variabilidad de los elementos meteorológicos, en especial las precipitaciones.

Con respecto al régimen térmico el área pertenece a las de 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 realizó durante el mes de diciembre de 2010. En total se muestrearon 10 EAP (Explotaciones Agropecuarias) en lotes sembrados con soja, los cuales se encontraban próximos a Venado Tuerto y en las localidades de San Eduardo, Murphy, Maggiolo y Arias (Córdoba).

Los sistemas de producción de esta zona, se caracterizan por estar en las últimas décadas ligados a la expansión del cultivo de soja. En este período la incidencia de las malezas en la región pampeana ha ido modificándose debido a las variaciones en los modelos productivos regionales, lo que explica los cambios en la composición y abundancia de las comunidades. A partir de 1997, con la introducción de cultivares de soja resistentes a glifosato aumentó el uso de este herbicida y afectó el tipo y cantidad de malezas presentes (Vitta, *et.al.*, 2000).

Para cada EAP se seleccionaron 2 lotes. El número de muestras que se tomó en cada lote fue de 10, es decir que en cada establecimiento se realizaron 20 censos. El relevamiento de las malezas se realizó cruzando el lote en forma de X. En cada muestra se midió para cada una de las especies de malezas la abundancia-cobertura, utilizando la escala de Braun-Blanquet (1979), la cual considera el porcentaje de cobertura acorde al siguiente intervalo de escala: 0-1, 1-5, 5-10, 10-25, 25-50, 50-75, 75-100%

Para caracterizar la comunidad de malezas presentes en los diferentes establecimientos, se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros: índice de diversidad de (Shannon-Weaver, 1949), la riqueza, la equidad y el coeficiente de similitud (Sorensen, 1948).

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

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

Donde Pi es la proporción de la especie i relativa al número total de especies.

Equidad (J') como $J' = H' / H$ máxima, donde $H_{máx} = Ln S$.

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

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

a = número de especies comunes en los establecimientos Ji y Kj

b = número de especies exclusivas del establecimiento Ji

c = número de especies exclusivas del establecimiento Kj

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

La estructura de la vegetación fue analizada en términos de especies y composición de grupos funcionales de acuerdo a (Ghersa y León, 1999; Booth y Swanton, 2002). Cada una de las especies 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 2004, actualizado al 2007.

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

(<http://www.darwin.edu.ar>)

Figura 1: Área de muestreo del trabajo



IV.RESULTADOS

La comunidad vegetal del agroecosistema está integrada por 38 especies, distribuidas en 20 familias (**Tabla I**). De las 38 especies, 27 son nativas y 11 exóticas. Las familias que más contribuyeron en la composición florística fueron *Poáceas* (23.7%), *Asteráceas* (15.7%), *Brasicáceas* (7.9%) y *Solanáceas* (7.9%), sumando en conjunto el 55,2% de las especies totales.

En cuanto a los morfotipos, 27 especies pertenecieron a las dicotiledóneas y 11 a las monocotiledóneas. Haciendo referencia al ciclo de vida 26 especies fueron anuales y otras 12 perennes. Dentro de las dicotiledóneas 21 de ellas eran anuales y 6 perennes, de las anuales 13 fueron invernales en tanto que las 8 restantes eran estivales. Las 11 monocotiledóneas encontradas fueron todas estivales. Si observamos únicamente el ciclo de crecimiento de las 38 especies, 18 de ellas son invernales, y las otras 20 son estivales.

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

	NOMBRE VULGAR	NOMBRE BOTÁNICO	FAMILIA	M	D	A	P	I	E	N	E
1	Yuyo colorado	Amaranthus quitensis	AMARANTACEAE		1	1			1		1
2	Falsa viznaga	Ammi majus	APIACEAE		1	1		1			1
3	Malva cimarrona	Anoda cristata	MALVACEAE		1	1			1		1
4	Bolsa de pastor	Capsella bursa-pastoris	BRASSICACEAE		1	1		1			1
5	Cardo platense	Carduus acanthoides	ASTERACEAE		1	1		1			1
6	Quinoa	Chenopodium album	QUENOPODIACEAE		1	1			1	1	
7	Paico hembra	Chenopodium ambrosioides	QUENOPODIACEAE		1	1			1		1
8	Cardo negro	Cirsium vulgare	ASTERACEAE		1	1		1			1
9	Flor de santa lucía	Commelina erecta	COMELINACEAE	1			1		1		1
10	Rama negra	Conyza bonariensis	ASTERACEAE		1	1		1			1
11	Mastuerzo	Coronopus didymus	BRASSICACEAE		1	1		1		1	
12	Gramón	Cynodon dactylon	POACEAE	1			1		1		1
13	Cebollín	Cyperus rotundus	CYPERACEAE	1			1		1		1
14	Chamico	Datura ferox	SOLANACEAE		1	1			1		1
15	Pasto cuaresma	Digitaria sanguinalis	POACEAE	1		1			1		1
16	Capín arroz	Echinochloa crusgalli	POACEAE	1		1			1		1
17	Eleusine	Eleusine indica	POACEAE	1		1			1		1

	NOMBRE VULGAR	NOMBRE BOTÁNICO	FAMILIA	M	D	A	P	I	E	N	E
18	Lecherón chico	Euphorbia hirta	EUPHORBIACEAE		1	1			1	1	
19	Pasto plomo	Gamochaeta filaginea	ASTERACEAE		1		1	1			1
20	Mostacilla	Hirschfeldia incana	BRASSICACEAE		1	1		1			1
21	Campanilla	Ipomoea rubiflora	CONVOLVULACEAE		1		1		1		1
22	Ortiga mansa	Lamiun amplexicaule	LAMIACEAE		1	1		1			1
23	Flor de noche	Oenothera indecora	ONAGRACEAE		1	1		1		1	
24	Vinagrillo	Oxalis conorrhiza	OXALIDACEAE		1		1	1		1	
25	Verdolaga	Portulaca oleracea	PORTULACACEAE		1	1			1		1
26	Setaria	Setaria parviflora	POACEAE	1			1		1	1	
27	Papa salvaje	Solanum chacoense	SOLANACEAE		1		1	1		1	
28	Yerba mora	Solanum triflorum	SOLANACEAE		1		1	1		1	
29	Cerraja brava	Sonchus asper	ASTERACEAE		1	1		1			1
30	Sorgo de Alepo	Sorghum halepense	POACEAE	1			1		1		1
31	Pasto puna	Stipa brachychaeta	POACEAE	1			1		1	1	
32	Flechilla común	Stipa neesiana	POACEAE	1		1			1	1	
33	Diente de león	Taraxacum officinale	ASTERACEAE		1		1	1			1
34	Berrito	Triodanis perfoliata	CAMPANULACEAE		1	1			1		1
35	Ortiga	Urtica urens	URTICACEAE		1	1		1			1
36	Verbena	Verbena bonariensis	VERBENACEAE		1	1		1		1	
37	Pensamiento silvestre	Viola arvensis	VIOLACEAE		1	1		1			1
38	Maíz	Zea mays	POACEAE	1		1			1		1
	TOTAL			11	27	26	12	18	20	11	27

La **Tabla II** muestra en general que los mayores valores porcentuales de frecuencia son coincidentes con los mayores valores de abundancia-cobertura.

Las especies con mayor frecuencia promedio fueron: *Digitaria sanguinalis* (81%), *Euphorbia hirta* (26%), *Eleusine indica* (15,5%), *Chenopodium album* (12%), *Viola arvensis* (11%), *Gamochaeta filaginea* (9,5%), *Sorghum halepense* (9%), *Conyza bonariensis* (9%).

De las especies mencionadas, las primeras cuatro y *Sorghum halepense* son de ciclo primavero-estival, en tanto que las tres restantes son otoño-invernales. Cabe aclarar, que al momento del relevamiento la mayoría de éstas se encontraban en período reproductivo.

Respecto a los valores de abundancia-cobertura promedio, en general fueron bajos no sobrepasando el valor de uno en la escala de trabajo, a excepción de *Digitaria sanguinalis* con 1,73. Las especies siguieron un orden similar a los valores de frecuencia, siendo *Digitaria sanguinalis* la de mayor valor (1,73) seguido por

Euphorbia hirta (0,58), *Eleusine indica* (0,33), *Chenopodium album* (0,33), *Viola arvensis* (0,27), *Gamochaeta filaginea* (0,27), *Sorghum halepense* (0,21) y *Conyza bonariensis* (0,2).

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

Especies	Abundancia- cobertura Media D.E.	Frecuencia Promedio (%)
<i>Digitaria sanguinalis</i>	1,73±2,9	81
<i>Euphorbia hirta</i>	0,58±1,09	26
<i>Eleusine indica</i>	0,33±0,97	15,5
<i>Chenopodium album</i>	0,33±0,95	12
<i>Viola arvensis</i>	0,27±0,93	11
<i>Gamochaeta filaginea</i>	0,27±0,65	9,5
<i>Sorghum halepense</i>	0,21±0,88	9
<i>Conyza bonariensis</i>	0,2±0,63	9
<i>Portulaca oleracea</i>	0,19±0,64	8,5
<i>Cyperus rotundus</i>	0,19±0,61	6,5
<i>Commelina erecta</i>	0,12±0,61	5,5
<i>Zea mays</i>	0,12±0,45	4,5
<i>Carduus acanthoides</i>	0,11±0,56	3,5
<i>Oxalis conorrhiza</i>	0,09±0,43	3,5
<i>Cirsium vulgare</i>	0,08±0,45	3,5
<i>Coronopus didymus</i>	0,08±0,44	3,5
<i>Taraxacum officinale</i>	0,07±0,38	3
<i>Stipa neesiana</i>	0,06±0,4	2,5
<i>Setaria parviflora</i>	0,05±0,38	2
<i>Oenothera indecora</i>	0,05±0,34	2
<i>Hirschfeldia incana</i>	0,04±0,35	2
<i>Amaranthus quitensis</i>	0,04±0,27	2
<i>Cynodon dactylon</i>	0,03±0,42	1,5
<i>Ipomoea rubiflora</i>	0,03±0,25	1,5
<i>Stipa brachychaeta</i>	0,03±0,25	1,5
<i>Anoda cristata</i>	0,03±0,24	1
<i>Verbena bonariensis</i>	0,03±0,24	1
<i>Urtica urens</i>	0,03±0,22	1
<i>Echinochloa crusgalli</i>	0,02±0,28	1
<i>Sonchus asper</i>	0,02±0,28	1

Especies	Abundancia- cobertura	Frecuencia
	Media D.E.	Promedio (%)
<i>Ammi majus</i>	0,02±0,21	1
<i>Datura ferox</i>	0,02±0,17	0,5
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	0,02±0,16	0,5
<i>Lamium amplexicaule</i>	0,02±0,16	0,5
<i>Solanum chacoense</i>	0,02±0,16	0,5
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,01±0,14	0,5
<i>Solanum triflorum</i>	0,01±0,14	0,5
<i>Triodanis perfoliata</i>	0,01±0,14	0,5

La **Tabla III** muestra que la frecuencia relativa de la especie en las diferentes explotaciones agropecuarias (EAPs) varió respecto a la **Tabla II**.

Hay especies que por su frecuencia relativa alta, podemos suponer que se encuentran distribuidas en toda la zona, pero como en cada EAP, las decisiones se manejan en torno a los lotes, se impone la necesidad de considerar cada lote como una realidad diferente, que debe ser entendida y manejada como tal, debido a que en algunos casos varió el cultivo antecesor o la forma de control en el barbecho.

Entre las especies más destacadas se observa a *Digitaria sanguinalis* en la mayoría de las EAPs, la cual se encuentra en un porcentaje superior al 50%, alcanzando valores del 100% en las EAPs VI y IX, es decir, presente en todos los relevamientos realizados.

Eleusine indica estuvo presente en todas las explotaciones, pero con valores inferiores a la especie anterior los cuales oscilan entre 5 y 20 %, lo que la ubica en segundo lugar en el ranking general.

Otra de las especies más frecuentes fue *Euphobia hirta*, ausentándose sólo en las EAPs VII y X, alcanzando un valor alto (60%) en la EAP VIII.

Conyza bonariensis apareció en 8 de las 10 EAPs, llegando al 30% de frecuencia en la EAP VI, en tanto que en las otras estuvo presente con un bajo valor.

Chenopodium album se observó en 7 de las 10 EAPs, con un alto valor en la EAP VIII (40%).

Cyperus rotundus se encontró en 5 EAPs en valores que rondaron entre el 10 y el 30% de frecuencia.

Para el caso particular de *Gamochaeta filaginea* y *Viola arvensis*, ambas malezas de crecimiento invernal, se registraron en pocas EAPs pero en una de ellas para

ambos casos se llegó al 60% de frecuencia, lo cual nos estaría explicando el deficitario control de la maleza que hubo en esa EAP en particular (V y VI) y que será una problemática a resolver durante los primeros estadios del cultivo.

Portulaca oleracea fue otra maleza encontrada en 8 de las EAPs monitoreadas, sin sobrepasar en ningún caso el 20% de la frecuencia relativa.

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

ESPECIES	EAP I	EAP II	EAP III	EAP IV	EAP V	EAP VI	EAP VII	EAP VIII	EAP IX	EAP X	% TOTAL
	FRECUENCIA RELATIVA %										
Amaranthus quitensis	0	0	0	10	0	5	0	0	0	5	30
Ammi majus	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	10
Anoda cristata	0	0	0	10	0	5	0	0	0	0	20
Capsella bursa-pastoris	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	10
Carduus acanthoides	0	15	0	0	0	0	5	0	15	0	30
Chenopodium album	5	5	20	0	0	25	15	40	10	0	70
Chenopodium ambrosioides	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	10
Cirsium vulgare	10	0	0	0	0	10	5	0	5	0	40
Commelina erecta	0	0	0	10	0	0	10	5	0	10	40
Conyza bonariensis	5	15	0	0	10	30	5	15	10	5	80
Coronopus didymus	0	0	0	0	0	25	5	0	5	0	30
Cynodon dactylon	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	10
Cyperus rotundus	30	25	0	10	0	10	15	0	0	0	50
Datura ferox	0	0	0	0	10	0	0	5	0	0	20

ESPECIES	EAP I	EAP II	EAP III	EAP IV	EAP V	EAP VI	EAP VII	EAP VIII	EAP IX	EAP X	% TOTAL
<i>Digitaria sanguinalis</i>	50	60	75	95	55	100	95	90	100	90	100
<i>Echinochloa crusgalli</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	10
<i>Eleusine indica</i>	5	10	5	10	15	20	5	5	10	25	100
<i>Euphorbia hirta</i>	25	10	35	40	45	40	0	60	5	0	80
<i>Gamochoaeta filaginea</i>	0	0	5	0	0	60	10	40	40	0	50
<i>Hirschfeldia incana</i>	0	0	5	0	0	0	5	0	0	0	20
<i>Ipomoea rubiflora</i>	0	0	0	5	0	0	0	5	0	0	20
<i>Lamium amplexicaule</i>	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	20
<i>Oenothera indecora</i>	0	0	0	0	0	0	0	15	10	0	20
<i>Oxalis conorrhiza</i>	0	0	0	0	0	35	0	10	0	0	20
<i>Portulaca oleracea</i>	0	15	5	20	5	5	0	20	15	5	80
<i>Setaria parviflora</i>	15	0	0	0	0	5	0	0	0	0	20
<i>Solanum chacoense</i>	0	0	5	0	0	0	5	0	0	0	20
<i>Solanum triflorum</i>	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	20
<i>Sonchus asper</i>	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Sorghum halepense</i>	10	10	0	5	0	5	20	5	0	0	60
<i>Stipa brachychaeta</i>	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	20
<i>Stipa neesiana</i>	0	0	5	0	0	5	0	0	10	0	30
<i>Taraxacum officinale</i>	5	0	0	0	5	10	0	5	10	0	50
<i>Triodanis perfoliata</i>	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	10

ESPECIES	EAP I	EAP II	EAP III	EAP IV	EAP V	EAP VI	EAP VII	EAP VIII	EAP IX	EAP X	% TOTAL
Urtica urens	0	0	0	15	0	5	0	0	0	0	20
Verbena bonariensis	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	10
Viola arvensis	0	10	0	0	60	0	15	0	0	0	30
Zea mays	0	0	25	0	15	0	5	0	0	20	40

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

En cuanto a la riqueza total se obtuvo un valor de 38 especies, considerando todas las explotaciones. Referido a la equidad (J) tenemos un valor de 0.66, esto indica que no existe una dominancia marcada de una o de un grupo de especies en particular. Cuando hablamos de diversidad (SHW) el valor calculado fue de 2.41, siendo 3.66 el valor máximo que puede tomar dicho índice.

Analizando los mismos índices referidos a las diferentes EAPs, podemos ver que en la EAP VI se obtuvo el máximo valor tanto de riqueza (20) como de diversidad (2,29).

En cuanto a los valores de equidad el rango osciló entre 0.57 y 0.85. Son valores más cercanos a 1, esto resulta en mayor homogeneidad, exceptuando las EAPs X y IV con valores de 0,57 y 0.65 respectivamente. De todas formas, hay que tener en cuenta que no hay una asociación entre lotes de un mismo establecimiento, ya que todo va a depender del manejo que se haga de la maleza, el cultivo antecesor, momento del control.

Tabla IV: Riqueza, equidad, índice de diversidad de Shannon-Weaver para cada uno de los tratamientos en el total de las EAPs.

EAP's	S	J	SHW
I	12 a	0,85	2,1 a
II	11 a	0,86	2,06 a
III	11 a	0,70	1,68 a
IV	13 a	0,65	1,67 a
V	11 a	0,76	1,83 a
VI	20 b	0,76	2,29 b
VII	15 ab	0,73	1,99 a
VIII	14 ab	0,75	1,99 a

IX	16 ab	0,72	2 a
X	7 c	0,57	1,11 c
TOTAL	38	0,66	2,41

En la **Figura 2** se observa la similitud a través de la distancia, en el eje de las abscisas. Cuanto más lejos se unan las especies hacia atrás, más diferentes son.

Cuando la distancia toma el valor cero (0) la similitud es máxima (100%). Las especies que se encuentran más cerca de este valor pueden agruparse en el primer grupo compuesto por *Ammi majus*, *Capsella bursa-pastoris*, *Cynodon dactylon*, *Echinochloa crusgalli*, *Solanum triflorum*, *Sonchus asper* y *Triodanis perfoliata* lo cual nos indica que la probabilidad de encontrarlas juntas es alta, hecho que resulta paradójico en la práctica debido a la estacionalidad de las mismas sin haber un patrón marcado entre invernales y estivales.

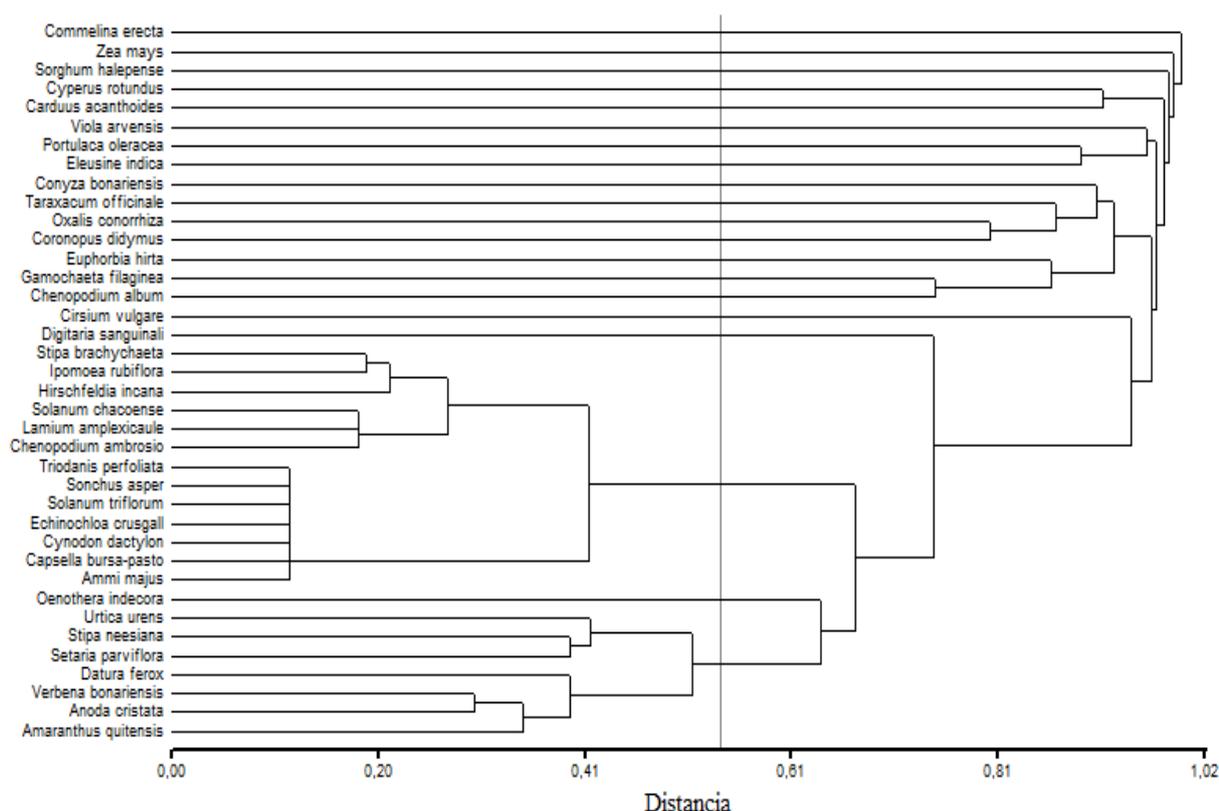
Para el caso del grupo 2, constituido por *Chenopodium ambrosioides*, *Ipomoea rubiflora*, *Stipa brachychaeta*, *Lamium amplexicaule*, *Solanum chacoense*, *Hirschfeldia incana*, tampoco se encuentra la relación esperada siendo las primeras tres especies mencionadas estivales y las tres restantes invernales.

En el grupo 3 se pueden diferenciar dos subgrupos constituido uno por *Setaria parviflora*, *Stipa neesiana* y *Urtica urens*, y otro conglomerado formado por *Amaranthus quitensis*, *Anoda cristata*, *Verbena bonariensis* y *Datura ferox*. Este grupo de especies se caracteriza en su mayoría por ser de crecimiento estival, lo que explicaría el grado de asociación, exceptuando *Urtica urens* y *Verbena bonariensis*, aunque ésta última suele estar presente al principio de los meses de verano.

Estos subgrupos serían un gran grupo que aparecería asociado, es decir, siempre que se vaya a censar al campo es factible de encontrar.

Hay otro grupo que se une después del corte, en el cual están presentes las especies que se observaron con mayor frecuencia y en gran abundancia. Dentro de él podemos nombrar a *Digitaria sanguinalis*, *Euphorbia hirta*, *Eleusine indica*, *Chenopodium album*, *Cyperus rotundus*, *Sorghum halepense*, *Viola arvensis*, entre otras. Coincide justamente con las malezas más frecuentes, pero aparecen como grupos separados, que no pueden asociarse con las otras.

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

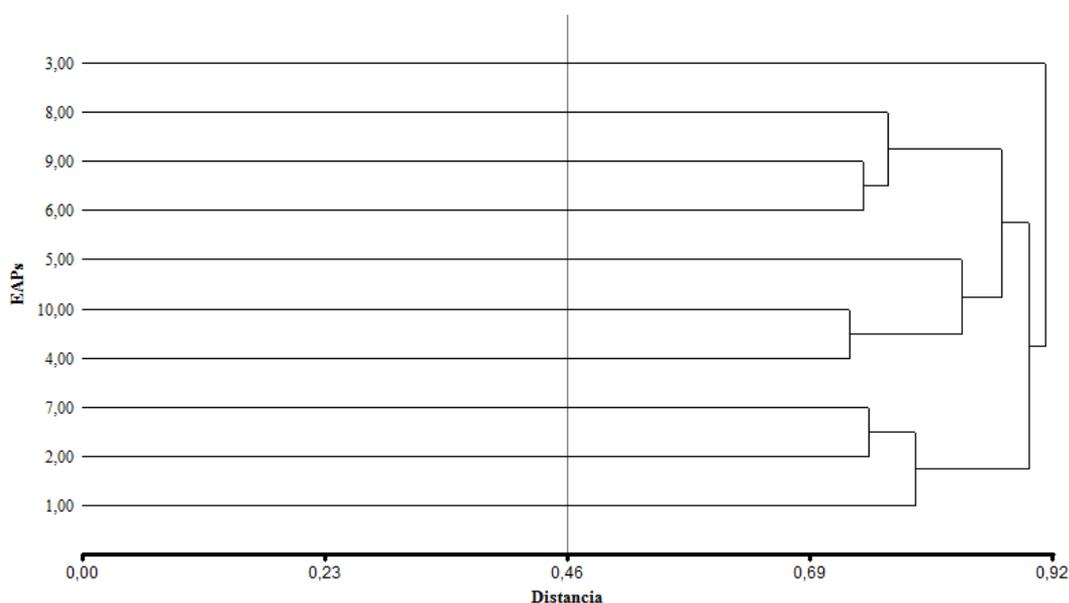


La **Figura 3** muestra que no existe ningún tipo de relación entre las EAPs relevadas. Ésto se debe a que la asociación de las mismas está por sobre la línea de corte, debido a las especies presentes en cada una de ellas y a la cobertura que éstas presentaron. Ésto nos daría a entender que para cada una de las EAPs se debería realizar un particular monitoreo de malezas para luego sí tomar la decisión de una medida de control específica.

Si desea encontrar algún tipo de similitud, las EAPs IV y X, II y VII y VI y IX presentan la mayor asociación con respecto al resto.

La EAP III por estar unida más a la derecha que el resto, es la que más se separa de éstas, siendo por ende la de menor similitud.

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



Discusión

La modificación del agroecosistema ocasionada por la siembra directa, la utilización de cultivares transgénicos tolerantes a glifosato y el uso intensivo de este herbicida, han producido cambios en la flora de malezas asociadas a cultivos (Rodríguez, 2004).

Los factores ambientales mencionados para explicar los cambios en la flora de malezas en los distintos sistemas de labranza son fundamentalmente la humedad y temperatura edáfica, la radiación incidente sobre el suelo y el grado de compactación del mismo. La siembra directa, al facilitar la acumulación de residuos de cosecha, influye en la composición florística de las malezas a través de alteraciones en los factores ambientales antes indicados y por cambios en el comportamiento de los herbicidas aplicados al suelo (Puricelli & Tiesca, 1997).

En nuestro trabajo para la zona de Venado Tuerto, censamos un total de 38 especies mientras que Razzini (2011, tesis de grado, comunicación personal), para la zona de Italó registró 39 especies y Airasca (2011, tesis de grado, comunicación personal), para la zona de General Deheza censó un total de 19 especies en lotes sembrados con soja. Para las tres zonas relevadas se registraron un total de 61 especies.

En los tres trabajos las malezas más comunes fueron *Digitaria sanguinalis*, *Eleusine indica*, *Sorghum halepense*, *Commelina erecta*, *Chenopodium album*, *Conyza bonariensis*, *Portulaca oleracea* y *Amaranthus quitensis*. A pesar de que varían las condiciones climáticas y edáficas estas especies demuestran tener una amplitud ecológica importante respecto a su capacidad de adaptación.

Según el SENASA (2006), 21 especies de malezas han incrementado su grado de infestación en soja transgénica resistente a glifosato, de las cuales nueve fueron censadas para la zona de Venado Tuerto: *Anoda cristata*, *Commelina erecta*, *Conyza bonariensis*, *Eleusine indica*, *Ipomoea rubiflora*, *Oenothera indecora*, *Solanum chacoense*, *Verbena bonariensis* y *Viola arvensis*.

De las nueve especies encontradas que muestran tolerancia al glifosato, seis de ellas son anuales facilitando su manejo para la disminución de individuos de estos biotipos, en tanto que las tres restantes son perennes, debiendo tener en cuenta los mecanismos de supervivencia de las mismas para realizar el control en el momento oportuno. Ustarroz y Rainero (2008) señalan que una aplicación de glifosato de 3lt/ha en *Conyza bonariensis* en plena floración y con 10 a 30 cm de altura, reducen el crecimiento de plantas, aunque no lograron eliminar la maleza al igual que en *Commelina erecta*.

Para el caso de *Conyza bonariensis*, Rainero *et al.*(2010), sostiene que el tamaño de la maleza puede reducir la eficacia del control químico, por lo que es importante estudiar el efecto del glifosato sobre plantas en distintos estados de desarrollo.

Scursoni y Satorre (2010) establecen que no hay evidencia de un decrecimiento de la diversidad a nivel regional, en forma coincidente con (Puricelli y Tuesca, 2005), sin embargo, de la Fuente *et al.*, (2006), afirman que la reducción de la riqueza de especies se debe a la adopción de la soja resistente a glifosato y la incorporación de la siembra directa.

DelaFerrara *et al.*(2009), encontraron 38 especies botánicas en relevamientos realizados en el Departamento Las Colonias (Santa Fe), de las cuales 10 de éstas coinciden con nuestros datos obtenidos.

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 38 especies de malezas, no es un valor bajo si se compara con otros estudios por ejemplo los realizados en Buenos Aires por Scursoni y Satorre (2010) registrando 40 especies, de la Fuente *et*

al., (2006) con 24 especies para la misma zona y en Santa Fe 37 especies por Puricelli y Tiesca, (2005).

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.

Cuando está implantado el cultivo, la aplicación oportuna de glifosato (maleza en estado juvenil) en dosis normales de uso sería una buena alternativa de manejo. Si bien esta práctica no la elimina, reduce su producción de biomasa y de semillas (Nisensohn, 2006). En el caso específico del cultivo de soja, se midieron pérdidas promedio durante 15 años por presencia de malezas durante todo el ciclo en cultivos de soja en convencional del orden del 27 al 100%. En cambio, en cultivos de soja en siembra directa, la reducción del rendimiento osciló sólo entre 25 y 50%.

Una alternativa, propuesta por AAPRESID puede ser la realización de un cultivo de cobertura, que crecería durante la primera mitad de este largo período de barbecho, consumiendo agua y nutrientes que igualmente no serían aprovechados por el cultivo posterior de soja. La idea es que la recarga del perfil y la mineralización en términos importantes se darían al inicio de la primavera; en consecuencia, un cultivo de cobertura secado a tiempo no debería interferir en la producción del cultivo de soja posterior. La ventaja de esta herramienta es que controlamos malezas por competencia e intensificamos la producción: aportando cobertura de rastrojos, reteniendo nutrientes, mejorando las condiciones físicas por aporte de raíces y generando materia orgánica en el mediano plazo para el sistema de producción (AAPRESID, 2004).

Las gramíneas anuales son, en general, favorecidas por los sistemas conservacionistas en comparación con sistemas con alto disturbio del suelo y se constituyeron, al final del período estudiado, en uno de los principales problemas para los productores pampeanos que adoptaron estos sistemas de labranza (Puricelli *et al.*,). Así, en este estudio se observó mayor densidad de gramíneas anuales en siembra directa, siendo la más abundante *Digitaria sanguinalis*.

Se considera necesario entonces continuar este estudio mediante muestreos sistemáticos que permitan evaluar la variación en el tiempo de la frecuencia de las especies identificadas, la identificación de especies que no hayan sido citadas con

anterioridad, el estudio de sus formas de crecimiento y plasticidad, la determinación del grado en que las mismas son tolerantes a los herbicidas y la forma en que ocurre la penetración y translocación del herbicida, lo que nos permitiría caracterizar las estrategias que dichas plantas utilizan para continuar creciendo ante la aplicación del herbicida (Delaferrera *et al.* 2009).

V.CONCLUSIONES

En esta tesis se censaron en total 38 especies de malezas, de las cuales nueve son resistentes a glifosato. Predominaron las especies nativas, anuales y dicotiledóneas. Las familias que más contribuyeron en la composición florística fueron *Poáceas* y *Asteráceas*.

Las malezas más frecuentes en en las EAPs relevadas fueron: *Digitaria sanguinalis*, *Eleusine indica*, *Conyza bonariensis*, *Euphorbia hirta* y *Portulaca oleracea*.

Este trabajo demuestra que en la zona de Venado Tuerto, existe una importante riqueza y diversidad de malezas cuando se compara con trabajos realizados en otras regiones.

La riqueza de malezas relevadas puede deberse a la presencia de muchas especies en el banco de semilla y a la superposición que existió al momento del relevamiento entre la aparición de especies de crecimiento invernal y estival, siendo muchas de las primeras, malezas de difícil control ante la aplicación de glifosato.

La especie que sobresalió por sus altos valores de abundancia-cobertura fue *Digitaria sanguinalis*, ello puede deberse a que en todos los campos relevados se realiza siembra directa desde hace varios años.

Cabe destacar, la importancia de realizar relevamientos periódicos y en cada una de las explotaciones agropecuarias, ya que se observaron diferencias significativas entre las mismas.

Desde este trabajo se desprende que el momento del diagnóstico y la correcta toma de decisión para el control de las malezas de invierno durante el barbecho, permitirían evitar problemas a la hora de la implantación del cultivo de soja, como así también impedir usar altas dosis de glifosato lo que puede conducir a un riesgo potencial de crear nuevos biotipos de malezas resistentes. Es por ello que se impone la necesidad de seguir profundizando las investigaciones en este sentido.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- AAPRESID, 2004. Jornada de Intercambio Técnico de Soja – AAPRESID.
- AIRASCA, M. 2011. *Relevamiento vegetacional asociado al cultivo de soja en la zona de General Deheza, Dpto. Juárez Celman (Córdoba-Argentina)*. Tesis final de grado. Fac. Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. 25 p.
- 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.
- CLEMENTS, D. R., S. F. WEISE, y C. J. SWANTON. 1994. Integrated weed management and weed species diversity. *Phytoprotection* 75: 1-18.
- de la FUENTE, E. B., S. A. SUÁREZ, y C. M. GHERSA. 2006. Soybean weed community composition and richness between 1995 and 2003 in the Rolling Pampas (Argentina). *Agriculture, Ecosystems y Environment* 115: 229-236.
- DELLAFERRERA, I., ACOSTA, J. M., CAPELLINO, P. y AMSLER, A. 2009. Relevamiento de malezas en cultivos de soja en sistemas de Siembra Directa con glifosato del Departamento Las Colonias (Provincia de Santa Fé). *Revista FAVE, Ciencias Agrarias*. 8 p.
- DERKSEN, D. A., G. J THOMAS, G. P LAFOND, H. A. LOEPPKY, y C. J. SWANTON. 1995. Impact of post-emergence herbicides on weed community diversity within conservation-tillage system. *Weed. Res.* 35: 311-320.
- DÍAZ, S. y CABIDO. M. 2001. Vive la différence: plant functional diversity matters to ecosystems processes. *Trend Ecol. Evol.* 16 (11): 646-655. 141pp.
- ELLENBERG, H. 1950 *Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie*, Bd. I: Unkrautgemeinschaften als Zeiger für Klima un Boden. Ulmer, Stuttgart.
- GEROWITT, B., E. BERKE, S. K. HESPELT, y C. TUTE. 2003. Towards multifunctional agriculture-weeds as ecological goods? *Weed Res.* 43: 227-235.
- GHERSA, C. M. y R. J. C. LEÓN. 1999. *Successional changes in agroecosystems of the Rolling Pampa*. En: Walker, L. R. (ed.). *Ecosystems of the World 21: Ecosystems of Disturbed Ground*. Elsevier, New York, pp. 487-502.
- HOLZNER, W. 1982. *Weeds as indicators*. En Holzner, W., Numata, M. (eds.), *Biology and Ecology of Weeds*. Dr. WI Junk Publisher, Hague, pp. 187-190.
- INFOSTAT, 2004. *Infostat, versión 2004*. Grupo Infostat, F. C. A. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

- INTA. 1983. *Carta de suelos de la República Argentina*. Hoja 3363-36 Venado Tuerto, Provincia de Santa Fe. Ministerio de Agricultura y ganadería.
- LEÓN, R. J. C. y A. SUERO. 1962. Las comunidades de malezas de los maizales y su valor indicador. *Rev. Argent. Agron.* 29: 23-28.
- MARTÍNEZ-GHERSA, M. A., C. M. GHERSA, y E. H. SATORRE 2000 Coevolution of agriculture systems and their weed companions: implications for research. *Field Crops Res.* 67: 181-190.
- NISENSOHN, L.M. 2006. *Características poblacionales de Commelina erecta L. asociadas con su propagación en sistemas cultivados*. Tesis presentada para optar al grado de Magíster en Manejo y Conservación de Recursos Naturales. Universidad Nacional de Rosario, Facultad de Ciencias Agrarias. 92 p.
- POGGIO, S. L., E. H. SATORRE, y E. B. de la FUENTE. 2004. Structure of weed communities occurring in pea and wheat crops in the Rolling Pampa (Argentina). *Agriculture, Ecosystems y Environment* 103: 225-235.
- PURICELLI, E., TUESCA D., FACCINI D., NISENSOHN L., VITTA J. Año ? Análisis en los cambios de la densidad y diversidad de malezas en rotaciones con cultivos resistentes a glifosato en Argentina.
- PURICELLI, E. y D. TUESCA 2005. 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.P., USTARROZ, D., PURICELLI, E. y BELLON, D. 2010. Control de rama negra (*Conyza bonariensis*) (L.) Control químico con glifosato en distintos estados de desarrollo de la maleza. *Revista agro mensajes.* 30 p.
- RAZZINI, M. 2011. Relevamiento de las malezas en el cultivo de soja en la zona de Italó, Dpto. Gral. Roca (Córdoba-Argentina). Tesis final de grado. Fac. Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. 21p.
- RODRIGUEZ, N. 2004. Malezas con grado de tolerancia a glifosato. Proyecto regional de agricultura sustentable. *Bol. Nro. 1. EEA Manfredi.* 12: 5-12.
- SCURSONI, J.A. y SATORRE, E.H. 2010. Glyphosate management strategies, weed diversity and soybean yield in Argentina. *Crop Protection* 29:957-962.
- SHANNON, C. I., y W. WEAVER 1949. (reimpresión 1960). *The mathematical theory of communication*. Illinois Books, Urbana. 125 p.

- SORENSEN, T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analysis of the vegetation of Danish commons. *Biol. Skrifter* 5: 1-34.
- SORIANO, A. 1971. *Aspectos rítmicos o cíclicos del dinamismo de la comunidad vegetal*. En: R. H. Mejía, J. A. Moquilevski, (eds.) Recientes adelantos en Biología. Buenos Aires, pp. 441-445.
- SORIANO, A. y M. R. AGUIAR 1998. Estructura y funcionamiento de los agroecosistemas. *Ciencia e Investigación* 50: 63-73.
- TILMAN, D. y J. A. DOWNING 1994. Biodiversity and stability in grasslands. *Nature* 367: 363-365.
- USTARROZ D., y RAINERO H. 2008. Interferencia de *Commelina erecta* en el cultivo de soja (*Glycine max*). *Cartilla digital INTA Manfredi* N° 3/2008.
- 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.

