

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA**



Trabajo Final presentado para optar al Grado de Ingeniero Agrónomo

Relevamiento de malezas en un cultivo de maíz en la zona de Villa Mercedes,
Dpto. General Pedernera (San Luis-Argentina).

Alumno: Sánchez Nicolás Federico
DNI: 34052077

Director: Ing. Agr. MSc. César Omar Núñez.
Co-director: Ing. Agr. José Mulko

Río Cuarto, Córdoba.
Octubre/2012

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final: Relevamiento de malezas en un cultivo de maíz en la zona de Villa Mercedes, Dpto. General Pedernera (San Luis-Argentina).

Autor: Sánchez, Nicolás Federico.
DNI: 34052077

Director: Nuñez, César Omar.
Co-Director: Mulko, José.

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

(Nombres)

Fecha de Presentación: ____/____/____.

Aprobado por Secretaría Académica: ____/____/____.

Secretario Académico

AGRADECIMIENTOS

La presente tesis representa el cierre de una etapa, directa e indirectamente muchas personas participaron de diferente manera en el proceso mediante el cual me permitió adquirir mi título de grado.

Quiero agradecerles a mis padres y familia, por la continua comprensión, paciencia y ánimo brindado, a mis amigos por la compañía y apoyo recibido, a mi novia por haberme aguantado y acompañado en mis momentos un poco tensos previos a los exámenes.

Un agradecimiento muy especial merece la Universidad Nacional de Río Cuarto por haberme brindado la oportunidad adquirir conocimientos y desarrollarme como profesional.

A todos, Muchas Gracias.

INDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	1
2. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo general	3
2.2. Objetivos específicos	3
3. MATERIALES Y MÉTODOS	4
4. Clima	4
5. Fisiografía	4
6. Parámetros de estudio	5
7. RESULTADOS	8
7.1. Listado florístico y clasificación de malezas presentes	8
7.2. Abundancia-cobertura y frecuencia promedio de malezas	9
7.3. Frecuencia relativa en los diferentes Explotación Agropecuaria (EAP)	10
7.4. Riqueza, equidad e Índice de Shannon Weaver en cada EAP	12
7.5. Análisis de conglomerados de los EAPs	13
7.6. Análisis de conglomerados de las especies presentes	14
8. DISCUSIÓN	15
9. CONCLUSIONES	17
10. BIBLIOGRAFÍA	18
11. ANEXO	21
11.1. Precipitaciones y temperaturas previo al censo	21
11.2. Ubicación y datos de los lotes censados.	22

INDICE DE CUADROS

Cuadro I. Listado de especies censadas. Taxonomía. Morfotipo. Ciclo de vida. Ciclo de crecimiento. Origen.	8
Cuadro II. Valores de abundancia-cobertura y frecuencia promedio de las especies censadas.	9
Cuadro III. Frecuencia relativa de las especies en los diferentes EAPs.	11
Cuadro IV. Riqueza, equidad e Índice de Shannon Weaver para cada uno de los EAPs	13
Cuadro V. Ubicación geográfica, estado de desarrollo del maíz, tratamiento herbicida y genotipos de maíz de los lotes censados en cada EAP.	22

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Área de muestreo del trabajo.	7
Figura 2. Análisis de conglomerados de los EAPs utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.	14

Figura 3. Análisis de conglomerados de las especies utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.	14
Figura 4. Precipitaciones y temperaturas medias diarias durante los meses de octubre, noviembre y diciembre para la localidad de Villa Mercedes.	21
Figura 5. Ubicación geográfica de cada EAP censado.	23

RESUMEN

Relevamiento de malezas en el cultivo de maíz en la zona de Villa Mercedes, departamento General Pedernera, provincia de San Luis, Argentina

El objetivo de esta investigación fue determinar cualitativamente y cuantitativamente la composición florística de la comunidad de malezas estivales asociada al cultivo de maíz. El área de estudio se ubica en la zona aledaña a la ciudad de Villa Mercedes, San Luis (Argentina). Es una zona de transición entre las regiones fitogeográficas del Espinal y la región Chaqueña de la Prepuna. Para caracterizar la comunidad de malezas 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 30 especies distribuidas en 14 familias. La familia que presenta mayor representación corresponde a las Poáceas (20%), seguido por Amarantáceas (13,3%), Asteráceas (10%), Portulacáceas (10%), Quenopodiáceas (10%). Predominaron las dicotiledóneas (77%) por sobre las monocotiledóneas (23%). Las malezas anuales censadas fueron 20 (67%) mientras que las perennes presentaron 10 especies (33%). Del total de malezas presentes, se registraron 20 especies nativas (67%) y 10 especies (33%) exóticas. La riqueza encontrada (30 especies) se debe al momento de la realización del censo, presentando un 13% de las especies ciclo de crecimiento otoño invernal, éste es un factor a tener en cuenta a la hora de planificar la realización de barbechos y los controles necesarios de aplicar en el ciclo de crecimiento del cultivo. Sin embargo la especie que presentó mayor valor de abundancia-cobertura y frecuencia fue *Cenchrus pauciflorus*.

Palabras clave: malezas, diversidad, riqueza, agroecosistema.

SUMMARY

The objective of this research was to determine qualitatively and quantitatively the floristic composition of the summer weed community associated to corn. The study area is located in the vicinity of Villa Mercedes, San Luis (Argentina). It is a transition zone between the Espinal phytogeographical regions and the Chaco region of Prepuna. To characterize the weed community in different establishments, according to the following parameters: diversity index, richness, equity and Sorensen similarity coefficient. The weed community consists in 30 species of 14 families. The family that exhibits greater representation is the Poaceae (20%), followed by Amaranthaceae (13.3%), Asteraceae (10%), Portulacaceae (10%), Chenopodiaceae (10%). Dicotyledonous predominated (77%) over the monocotyledons (23%). Annual weeds surveyed were 20 (67%) while the perennial presented 10 species (33%). Of all weeds, 20 were native species (67%) and 10 were exotic species (33%). The richness found (30 species) is explained by the time the census was made, showing a 13% of cycle species autumn winter growth, this factor should be taken into account when planning fallows realization and necessary controls to implement in the crop growth cycle. However, *Cenchrus pauciflorus* was the specie that showed higher abundance-coverage and frequency values.

Keywords: weeds, diversity, richness, agroecosystem.

I- INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

La introducción de la siembra directa genera cambios en la comunidad de malezas. La acumulación de residuos de cosecha produce variaciones del ambiente lumínico, térmico y disponibilidad de humedad, factores que son responsables de la germinación y establecimiento de las malezas asociadas a este sistema. La menor remoción del suelo también ocasiona cambios en la distribución vertical de las semillas en el perfil e inmovilidad de los propágulos vegetativos subterráneos, lo que trae aparejado una variación de la comunidad de malezas que acompañan a los cultivos (García Torres, 1998 citado por Bedmar *et al.* 2001). En general se puede decir que la población de malezas latifoliadas anuales disminuye progresivamente en los sistemas de siembra directa.

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), de este modo la comunidad de malezas está sometida a perturbaciones en las cuales algunas especies son removidas mientras que otras son introducidas (Booth y Swanton, 2002).

El manejo de las malezas sigue siendo un problema no resuelto por la ciencia y la tecnología actual, tal es así que las pérdidas generadas por malezas se presentan bajo dos aspectos: directos e indirectos. Los primeros son ocasionados por la interferencia de aquellos individuos que no se controlaron o que escapan a las prácticas de control. Se estima un 10 a 15% de pérdida para la zona maicera núcleo. Los segundos afectan aproximadamente el 3% de la producción al disminuir la eficiencia operativa de las cosechadoras y están en relación directa con el tipo y densidad de la maleza presente al momento de la cosecha (Cepeda y Rossi, 2004).

En Argentina, la superficie implantada con maíz (grano+forraje) en la campaña 2010/2011 fue de 4.335.000 has de las cuales el 82,8% corresponden a la producción de grano y el 17,2 % con destino forrajero. En tanto la producción de granos para dicha campaña se estima que alcance las 21.600.000 tn (SAGPyA, 2011). En la provincia de San Luis la superficie cosechada en la campaña 2009/2010 fue de 63.500 has con una producción de 329.430 tn, mientras que en el departamento General Perdernera la superficie cosechada se estimó en 23.000 has con una producción de 115.000 tn (SAGPyA, 2010).

Teniendo en cuenta los datos de producción mencionados y de acuerdo a los niveles de pérdidas estimados por la presencia de malezas en los cultivos, lleva a deducir que las pérdidas económicas producidas serían de gran magnitud. De aquí que la realización de prácticas de manejo que tiendan a disminuir estos valores será de vital importancia. Para esto es necesario conocer las especies de malezas presentes en el área del cultivo y la interacción que existe entre ellas, el cultivo, el clima, y el suelo.

En nuestro país así como también en el mundo, el principal método de control de malezas desarrollado es el químico, produciéndose una facturación en herbicidas asociados al cultivo de maíz de 118,79 millones de dólares (CASAFE, 2010). Esto además de representar una alta suma de dinero, trae aparejado un impacto ambiental de gran magnitud, por lo que las técnicas de control deberían tender a un manejo integral de malezas, orientado a reducir el efecto negativo 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).

Para la provincia de San Luis, Leguizamón *et al.* (2011) identificaron 14 especies de malezas en el cultivo de maíz de las cuales el 21% perteneció a la familia de las Poáceas. Rosa *et al.* (2008) en un relevamiento de especies pertenecientes a la familia Asteraceae en la zona de Villa Mercedes, encontraron 6 especies en barbechos de maíz. Garay (2008) en un censo en los departamentos General Pedernera y Gobernador Dupuy (San Luis) para el cultivo de maíz registró 38 especies. No se encuentran antecedentes de trabajos realizados con la misma metodología del presente sobre el cultivo de maíz, mientras que aplicando una metodología similar sobre el cultivo de soja Codina (2011) en la zona de Venado Tuerto (Santa Fe) censó 38 especies, el 68.4% de las mismas fueron de ciclo de vida anual y el 31.6% perennes, mientras que el 52.7% de las especies presentaron ciclo de crecimiento primavera-estival y el 47.3% otoño-invernal. Razzini (2011) para el mismo cultivo relevó 39 especies en la zona de Italó (Córdoba), mientras que Airasca (2012) en la zona de General Deheza en lotes sembrados con Soja censó 19 especies de las cuales 7 de ellas pertenecieron a la clase Monocotiledóneas y 12 a las Dicotiledóneas. De los antecedentes mencionados se puede inferir que no hay un patrón respecto a la riqueza de especies de malezas, ya que esta variable responde a múltiples factores y de aquí que cada zona, establecimiento o lote merece ser monitoreado con frecuencia. 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).

II. OBJETIVOS

II. 1. GENERAL

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

II. 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Realizar un listado florístico de las malezas.
- Delimitar la composición de los grupos funcionales.

II- MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio fue la zona de Villa Mercedes, Departamento General Pedernera, Provincia de San Luis (**Figura 1**).

Esta zona se caracteriza por ser principalmente agrícola-ganadera, con una tendencia al aumento de la agricultura en las tierras de mayor aptitud productiva produciendo un desplazamiento de la actividad ganadera hacia zonas más marginales.

Clima:

- Régimen térmico: la temperatura media anual es de 15,6°C con una amplitud térmica anual de 15,4°C. La temperatura media en los meses de verano es de 22,4°C, en otoño 11,6°C, en invierno 8,3°C y en la primavera 19,4°C. La temperatura máxima absoluta se ubica en los 43,3°C, mientras que la temperatura mínima absoluta es de -14,4°C (INTA, 2000).

En cuanto al periodo libre de heladas, se puede mencionar que la fecha media de la primera helada es el 22 de abril y la fecha media de última helada corresponde al 19 de octubre, por lo que el mismo sería de 154 días (INTA, 2000).

- Régimen Pluviométrico: el régimen pluviométrico es de tipo monzónico, registrándose el 77 % de las precipitaciones anuales en los meses de octubre-marzo. Las precipitaciones medias del periodo 1950-1986 son de 652mm con una tendencia creciente que puede ser atribuida a un periodo húmedo o a un cambio de clima global (INTA, 2000).

- Régimen de vientos: la distribución tanto mensual como estacional y anual, destaca la predominancia de vientos del sector Noreste. En orden decreciente en magnitud de frecuencias, se ordenan los vientos del sector Este, con predominancia durante el semestre cálido y los del sector Sur, en el semestre frío del año. La velocidad media mensual del viento es máxima a la salida del invierno (septiembre-octubre) y mínimo en junio. Villa Mercedes está ubicada en una zona de susceptibilidad a la erosión eólica (INTA, 2000).

- Balace hidrológico: la ETP supera a las precipitaciones en todos los meses del año. La diferencia entre la ETP y las precipitaciones llega a su valor máximo en los meses de verano, disminuyendo en forma marcada en el mes de marzo aunque con incremento en el mes de noviembre. El déficit total en el año es de 202mm (INTA, 2000).

Fisiografía:

- Relieve: el área en estudio pertenece de acuerdo a las unidades geomorfológicas a la región Llanura Chaco-Pampeana, subregión Planicies arenosas suavemente onduladas, el grado de pendiente es de 0 a 1%. Se encuentra situada a niveles inferiores a 600 metros sobre el nivel del mar. Está caracterizada por no presentar redes de drenaje definidas, pero si por

gran cantidad de cubetas de deflación en cuya depresión puede hallarse un espejo de agua freática (INTA, 2000).

- Suelos: el material predominante es franco-arenoso a arenoso-franco. Los suelos pertenecen al orden Entisol, suborden Psamente, gran grupo Ustipsamente, subgrupo Ustipsamente típicos. El grado de escurrimiento es lento, presenta permeabilidad moderadamente rápida con clase de drenaje algo excesivamente drenado (INTA, 2000).

Villa Mercedes pertenece a la Serie CRAMER, caracterizada por un perfil de suelo poco desarrollado, compuesto por una secuencia de horizontes A-AC-C con un contenido de materia orgánica en el primer horizonte menor al 1 % y de arcilla menor al 10% (INTA, 2000).

- Vegetación: el área circundante a la ciudad de Villa Mercedes se encuentra en una zona de transición entre las regiones fitogeográficas del Espinal y la región Chaqueña de la Prepuna. Fisonómicamente, este sector corresponde a bosques de *Prosopis caldenia*, *Prosopis flexuosa* e isletas de *Geoffroea decorticans* con pastizales o pajonales densos. Al NE de Villa Mercedes se observa la aparición de *Aspidosperma quebracho blanco* asociado a *P. caldenia*, *P. flexuosa* y pastizales densos (INTA, 2000).

El relevamiento de malezas se realizó durante el mes de diciembre del año 2011. En total se muestrearon 10 EAP (Explotaciones Agropecuarias) en lotes sembrados con maíz bajo siembra directa, los mismos se encontraban próximos a Villa Mercedes en un radio no mayor a los 35 kilómetros. 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 W. Cada censo cubrió una superficie de 1 m², en esa área se midió 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: 0-1, 1-5, 5-10, 10-25, 25-50, 50-75, 75-100%.

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

$P_i = n_i/N$, y representa la proporción de la especie en la comunidad.

n_i = número de individuos de una especie.

N = número total de individuos de la comunidad.

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

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

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

a = número de especies comunes en los establecimientos L_i y L_j .

b = número de especies exclusivas del establecimiento L_i .

c = número de especies exclusivas del establecimiento L_j .

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 será clasificada en grupos funcionales acorde al ciclo de vida: anuales, bianuales y perennes y al morfotipo: monocotiledóneas y dicotiledóneas.

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el programa estadístico Info-Stat Versión 2010 (Di Rienzo *et al.*, 2010).

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

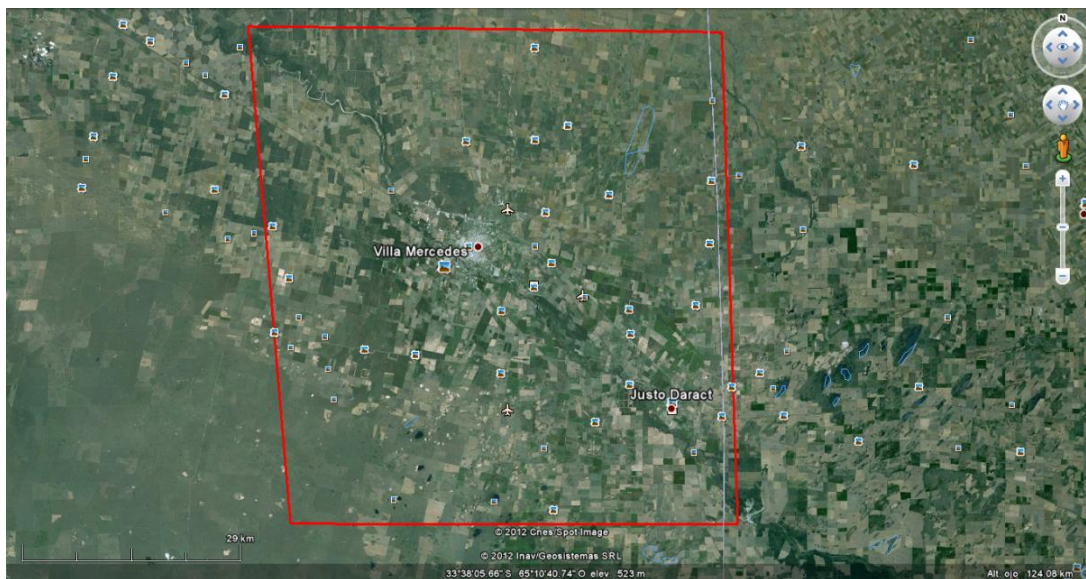


Figura 1: Área de muestreo del trabajo

III- RESULTADOS

La comunidad de malezas estuvo integrada por 30 especies distribuidas en 14 familias (Cuadro I). Las familias que presentaron más representación fueron las Poáceas (20%), Amarantáceas (13,3%), Asteráceas (10%), Portulacáceas (10%) y Quenopodiáceas (10%). Predominaron las dicotiledóneas (77%) por sobre las monocotiledóneas (23%) y las nativas (67%) por sobre las exóticas (33%).

En cuanto a los morfotipos, 23 especies pertenecieron a las dicotiledóneas y 7 a las monocotiledóneas. Haciendo referencia al ciclo de vida, 20 especies fueron anuales y otras 10 perennes. Dentro de las dicotiledóneas 17 de ellas son anuales y 6 perennes, de las anuales 3 fueron de ciclo de crecimiento invernal en tanto que las 14 restantes son estivales. De las 7 monocotiledóneas encontradas 6 fueron estivales y 1 invernal. Si observamos únicamente el ciclo de crecimiento de las 30 especies, 4 de ellas son otoño-invernal y las otras 26 son primavera-estival.

Cuadro I. Lista de las especies censadas. Taxonomía: Nombre botánico. Nombre vulgar. Familia a la que pertenece. Morfotipo: Monocotiledónea (M), Dicotiledónea (D). Ciclo de vida: Anual (A), Perenne (P). Ciclo de crecimiento: Invernal (I), Estival (E). Origen: Nativa (N), Exótica (E).

NOMBRE BOTÁNICO	NOMBRE VULGAR	FAMILIA	M	D	A	P	I	E	N	E
<i>Amaranthus quitensis</i>	Yuyo colorado	AMARANTHACEAE	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Amaranthus standleyanus</i>	Yuyo colorado rastrero	AMARANTHACEAE	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Amaranthus viridis</i>	Ataco	AMARANTHACEAE	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Borreria densiflora</i>	Borreria	RUBIACEAE	0	1	0	1	0	1	1	0
<i>Cenchrus pauciflorus</i>	Roseta	POACEAE	1	0	1	0	0	1	1	0
<i>Chenopodium album</i>	Quinoa	CHENOPODIACEAE	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Chenopodium pratericola</i>	Quinoa pampeana	CHENOPODIACEAE	0	1	1	0	0	1	0	1
<i>Citrullus lanatus subsp. vulgaris</i>	Sandilleja	CUCURBITACEAE	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Clematis montevidensis</i>	Barba de viejo	RANUNCULACEAE	0	1	0	1	0	1	1	0
<i>Conyza bonariensis</i>	Rama negra	ASTERACEAE	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Cucurbita maxima subsp. andreaana</i>	Zapallito amargo	CUCURBITACEAE	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Cynodon dactylon</i>	Gramón	POACEAE	1	0	0	1	0	1	1	0
<i>Cyperus rotundus</i>	Cebollin	CYPERACEAE	1	0	0	1	0	1	0	1
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Pata de gallina	POACEAE	1	0	1	0	0	1	0	1
<i>Eleusine indica</i>	Eleusine	POACEAE	1	0	1	0	0	1	0	1
<i>Euphorbia dentata</i>	Lecheron grande	EUPHORBIACEAE	0	1	1	0	0	1	0	1

NOMBRE BOTÁNICO	NOMBRE VULGAR	FAMILIA	M	D	A	P	I	E	N	E
<i>Euphorbia serpens</i>	Lechetres	EUPHORBIACEAE	0	1	0	1	0	1	1	0
<i>Gnaphalium gaudichaudianum</i>	Vira vira	ASTERACEAE	0	1	1	0	1	0	1	0
<i>Gomphrena martiana</i>	Moco coco	AMARANTHACEAE	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Heterotheca latifolia</i>	Alcanfor	ASTERACEAE	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Ipomoea purpurea</i>	Bejuco	CONVOLVULACEAE	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Melica macra</i>	Paja brava	POACEAE	1	0	0	1	1	0	1	0
<i>Oenothera laciniata</i>	Linda tarde	ONAGRACEAE	0	1	1	0	1	0	0	1
<i>Oxalis cordobensis</i>	Vinagrillo	OXALIDACEAE	0	1	0	1	1	0	1	0
<i>Portulaca grandiflora</i>		PORTULACACEAE	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga	PORTULACACEAE	0	1	1	0	0	1	0	1
<i>Salsola kali</i>	Cardo ruso	CHENOPODIACEAE	0	1	1	0	0	1	0	1
<i>Sorghum halepense</i>	Sorgo de halepo	POACEAE	1	0	0	1	0	1	0	1
<i>Talinum paniculatum</i>	Carne gorda	PORTULACACEAE	0	1	0	1	0	1	0	1
<i>Turnera pinnatifida</i>	Turnera	TURNERACEAE	0	1	0	1	0	1	1	0
TOTAL			7	23	20	10	4	26	20	10

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

Las especies con mayor frecuencia promedio fueron *Cenchrus pauciflorus* (11%), *Portulaca oleracea* (7.5%), *Conyza bonariensis* (5%), *Salsola kali* (5%) y *Digitaria sanguinalis* (5%).

De las especies señaladas, la única que presenta ciclo de crecimiento otoño-invierno-primaveral es *Conyza bonariensis* siendo las restantes de ciclo de crecimiento primavero estival.

Con respecto a los valores de abundancia-cobertura promedio, estos presentaron valores muy bajos no superando el 0.30 en la escala utilizada siendo baja la diferencia entre las diferentes especies. En escala decreciente se encontró *Cenchrus pauciflorus* (0.30), *Portulaca oleracea* (0.20), *Borreria densiflora* (0.18), *Salsola kali* (0.16), *Chenopodium pratericola* (0.15), *Conyza bonariensis* (0.15).

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

Especies	Abundancia	Frecuencia
	Media-D. E.	Promedio
<i>Cenchrus pauciflorus</i>	0.3±0.78	11
<i>Portulaca oleracea</i>	0.2±0.58	7.5

Especies	Abundancia Media-D. E.	Frecuencia Promedio
<i>Borreria densiflora</i>	0.18±0.7	4.5
<i>Salsola kali</i>	0.16±0.56	5
<i>Chenopodium pratericola</i>	0.15±0.51	4.5
<i>Conyza bonariensis</i>	0.15±0.55	5
<i>Ipomoea purpurea</i>	0.15±0.8	2.5
<i>Clematis montevidensis</i>	0.12±0.43	4
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0.1±0.3	5
<i>Cynodon dactylon</i>	0.09±0.37	3
<i>Amaranthus quitensis</i>	0.06±0.27	2.5
<i>Cucurbita maxima subsp. andreana</i>	0.06±0.42	1.5
<i>Heterotheca latifolia</i>	0.06±0.27	2.5
<i>Euphorbia dentata</i>	0.04±0.39	0.5
<i>Gnaphalium gaudichaudianum</i>	0.04±0.24	1.5
<i>Amaranthus viridis</i>	0.03±0.22	1
<i>Cyperus rotundus</i>	0.03±0.22	1
<i>Eleusine indica</i>	0.03±0.17	1.5
<i>Melica macra</i>	0.03±0.22	1
<i>Oenothera lacineata</i>	0.03±0.17	1.5
<i>Amaranthus stanleyanus</i>	0.02±0.2	0.5
<i>Euphorbia serpens</i>	0.02±0.2	0.5
<i>Gomphrena martiana</i>	0.02±0.2	0.5
<i>Portulaca grandiflora</i>	0.02±0.14	1
<i>Sorghum halepensis</i>	0.02±0.14	1
<i>Talinum paniculatum</i>	0.02±0.2	0.5
<i>Citrullus lanatus subsp. vulgaris</i>	0.01±0.2	0.5
<i>Oxalis cordobensis</i>	0.01±0.1	0.5
<i>Turnera pinatifida</i>	0.01±0.1	0.5

El Cuadro III muestra que la frecuencia relativa de las especies en las diferentes explotaciones agropecuarias (EAPs) no se corresponde en su totalidad con la frecuencia promedio de todas ellas, esto demuestra que si bien hay un grupo de especies que se puede observar que están distribuidas en toda el área bajo estudio sus frecuencias relativas varían entre explotaciones agropecuarias debido a las diferentes condiciones microclimáticas, edáficas y de manejo que se realiza en cada explotación, la

historia en cuanto a usos y estrategias de control de malezas da como resultado especies y frecuencias diferentes en cada establecimiento agropecuario.

Cenchrus pauciflorus se encontró presente en el 80% de las EAPs con una frecuencia relativa mayor al 25% en el EAP II y VIII, la alta frecuencia de aparición de esta especie demuestra que las condiciones climáticas semiáridas y de texturas arenosas de la zona favorece su crecimiento en casi la totalidad del área estudiada.

Portulaca oleracea apareció en el 60% de las EAPs censados con valores de frecuencia que oscilan entre el 5% (EAP I) y el 20% EAP III, al igual que en el caso anterior esto demuestra la capacidad de esta especie para crecer en estos ambientes.

Clematis montevidensis se presentó en el 50% de las EAPs, aunque con valores de frecuencia entre el 5 y 15%.

No se observa un predominio claro de las demás malezas censadas en todos las EAPs, limitándose a valores relativamente elevados a algunos establecimientos en particular.

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

Especies	EAP	EAP	EAP	EAP	EAP	EAP	EAP	EAP	EAP	EAP
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
FRECUENCIA RELATIVA %										
<i>Amaranthus quitensis</i>	0	0	10	0	0	15	0	0	0	0
<i>Amaranthus stanleyanus</i>	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0
<i>Amaranthus viridis</i>	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Borreria densiflora</i>	10	0	0	0	0	35	0	0	0	0
<i>Cenchrus pauciflorus</i>	5	35	0	5	10	0	10	30	10	5
<i>Chenopodium album</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chenopodium pratericola</i>	0	0	0	5	0	5	35	0	0	0
<i>Citrullus lanatus subsp. vulgaris</i>	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0
<i>Clematis montevidensis</i>	0	15	5	0	0	0	5	5	0	10
<i>Conyza bonariensis</i>	20	5	5	0	0	0	20	0	0	0
<i>Cucurbita maxima subsp. andreana</i>	0	0	5	5	0	0	0	0	0	5
<i>Cynodon dactylon</i>	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cyperus rotundus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Digitaria sanguinalis</i>	5	30	5	10	0	0	0	0	0	0
<i>Eleusine indica</i>	0	5	0	0	0	0	0	10	0	0
<i>Euphorbia dentata</i>	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Euphorbia serpens</i>	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<i>Gnaphalium</i>										
<i>gaudichaudianum</i>	10	0	0	5	0	0	0	0	0	0
<i>Gomphrena martiana</i>	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Heterotheca latifolia</i>	0	0	0	0	20	0	5	0	0	0
<i>Ipomoea purpurea</i>	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0
<i>Melica macra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Oenothera laciniata</i>	0	0	0	0	0	5	10	0	0	0
<i>Oxalis cordobensis</i>	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
<i>Portulaca grandiflora</i>	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
<i>Portulaca oleracea</i>	5	0	20	15	0	10	15	10	0	0
<i>Salsola kali</i>	5	0	0	0	0	0	10	0	0	20
<i>Sorghum halepense</i>	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0
<i>Talinum paniculatum</i>	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Turnera pinnatifida</i>	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0

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

En cuanto a la riqueza total se obtuvo un valor de 30 especies, considerando todas las explotaciones. Referido a la Equidad (J) tenemos un valor de 0.83, esto indica que no existe una dominancia marcada de una o de un grupo de especies en particular. En cuanto a Diversidad (H) el valor calculado fue de 1.57, siendo 3.40 el valor máximo que puede tomar dicho índice.

Analizando los mismos índices referidos a cada EAP, se puede observar que si bien la composición de las comunidades de malezas de las diferentes EAPs son disimiles, no hay diferencias estadísticamente significativas para el Índice de diversidad de Shannon-Weaver entre los establecimientos I, II, III, IV, VI, VII, VIII y X por lo que el grado de incertidumbre a la hora de escoger una especie es igual, en cuanto al EAP V hay diferencias estadísticamente significativas que lo diferencia de los demás siendo en este caso el valor del Índice de Diversidad menor, lo que da a entender que la comunidad de malezas de ésta EAP es más homogénea que los demás. La EAP IX no participó del análisis debido a que no se censaron malezas en el mismo.

En cuanto a los valores de riqueza (S), no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las EAPS I, II, III, IV, VI, VII y X, presentando valores menores en las EAPs V y VIII sin diferenciarse entre ellos.

Los valores de equidad oscilaron entre 0.62 y 0.95 siendo el valor 0.00 correspondiente a un establecimiento censado sin presencia de malezas, por lo que no se lo considerará en el análisis. Los valores más cercanos a 1.00 indican una mayor homogeneidad, por lo que se puede decir que la distribución de la abundancia en los diferentes grupos de malezas son similares. De todas formas hay

que tener en cuenta que no hay una asociación entre lotes de un mismo establecimiento ya que estará influenciado por la historia y usos del lote, el manejo que se haga de las malezas, el cultivo antecesor, las variaciones correspondientes a diferentes condiciones edáficas, etc.

Cuadro IV. Riqueza (S), Equidad (J), Índice de diversidad de Shannon-Weaver (H) para cada uno de los EAPs.

EAP	S	J	H
I	11 a	0.92	2.20 a
II	9 a	0.83	1.83 a
III	8 a	0.69	1.43 a
IV	6 a	0.95	1.70 a
V	3 b	0.86	0.94 b
VI	7 a	0.72	1.41 a
VII	9 a	0.88	1.93 a
VIII	4 b	0.79	1.09 a
IX	1	0.00	0
X	6 a	0.90	1.62 a
Total	30	0.83	1.57

De acuerdo al análisis de conglomerados para las EAPs (Figura 2) se observa que no existe ningún tipo de similitud entre las EAPs relevadas. Esto se debe a que la asociación presentada entre las mismas está sobre la línea de corte que corresponde a un valor de distancia de 0.50, esto se debe a que tanto la presencia como los valores de cobertura de las especies presentes en cada EAP fue diferente, por lo que a la hora de realizar una planificación para el control de malezas se deberá analizar la situación de manera detallada para cada caso en particular.

Se puede observar, aunque no validado estadísticamente, una cierta similitud entre las comunidades de malezas presentes en las diferentes EAPs. Analizando el gráfico se pueden identificar principalmente dos grupos, por un lado se encuentran las EAPs III, IV, VI, VII y X y formando otra agrupación diferente las EAPs I, II, V, VIII y IX. Una posible hipótesis a esta agrupación puede hacer referencia a la ubicación geográfica de las diferentes EAPs aunque observando la distribución de las mismas en el mapa (ver Anexo) se puede inferir que no está correlacionado con este factor por lo que esta diferencia entre ambos no puede ser explicada por los análisis realizados en el presente trabajo.

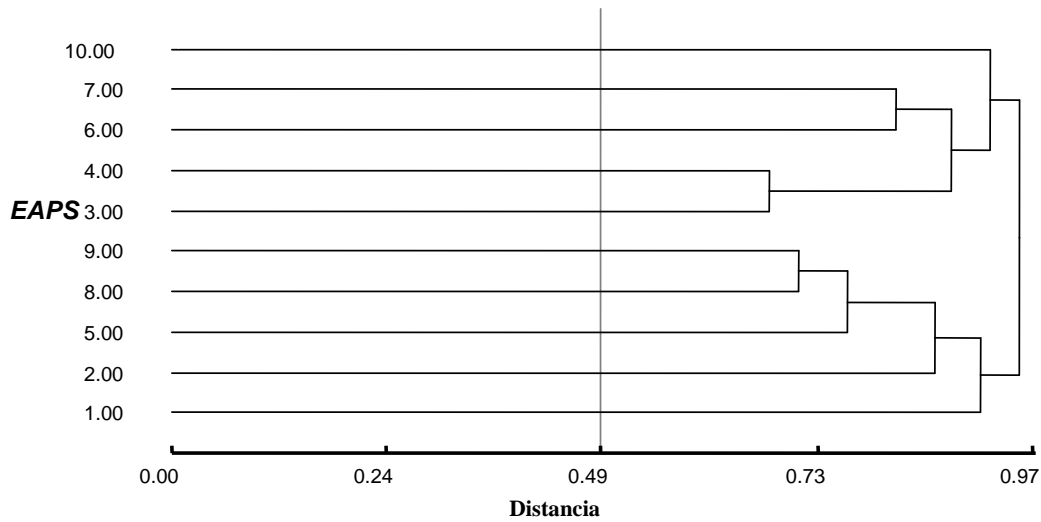


Figura 2. Análisis de conglomerados de las EAPs utilizando el coeficiente de Sorensen.

En la figura 3 se observa el arreglo de las especies dado por la similitud a través del coeficiente de Sorensen, se considera la distancia en la que se conectan las diferentes especies.

Para el presente trabajo no se observan asociaciones entre las diferentes especies de la comunidad de malezas estudiada. Por lo que la presencia de una maleza no se encuentra asociada con otra especie.

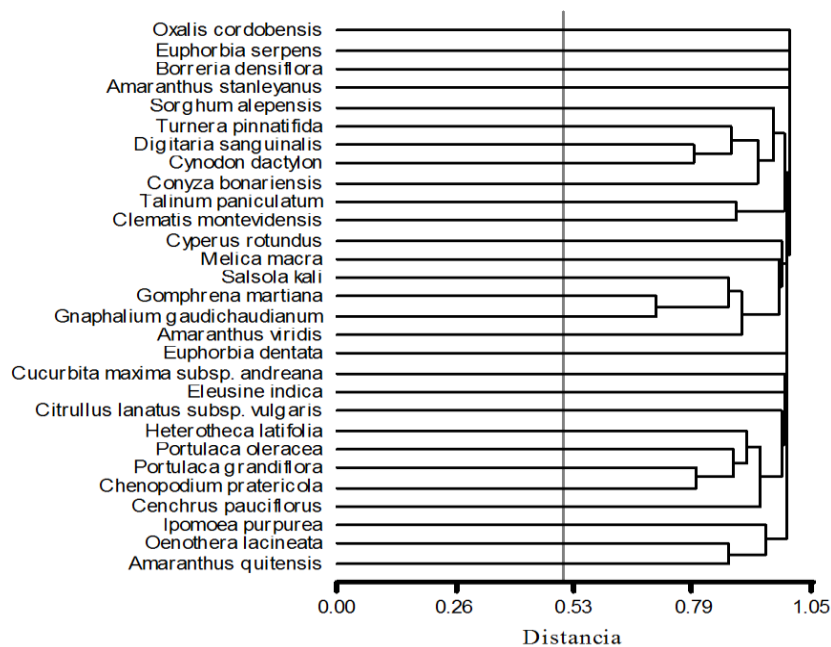


Figura 3: Análisis de conglomerados de las especies utilizando el coeficiente de Sorensen.

IV- DISCUSIÓN

En el presente trabajo para la zona de Villa Mercedes (San Luis) se censaron un total de 30 especies, Leguizamón *et. al* (2011) encontraron 14 especies de malezas en cultivos de maíz en la provincia de San Luis, mientras que a la hora de considerar la riqueza de especies presentes en cultivos agrícolas extensivos Codina (2011) para la zona de Venado Tuerto (Santa Fe) en el cultivo de soja encontró 38 especies, Airasca (2012) para la zona de General Deheza (Córdoba) para el mismo cultivo censó un total de 19 especies, mientras que Razzini (2011) para la zona de Italó en lotes sembrados con soja encontró presente 39 especies.

Al igual que en este caso, Leguizamón *et al.* (2011), encontraron a *Cenchrus pauciflorus* como la maleza que presentó mayor frecuencia de aparición en los censos realizados con un valor de 30%, mientras que *Salsola kali* y *Chenopodium album* presentaron una frecuencia del 21%. Razzini censó a *C. pauciflorus* pero con una frecuencia promedio de 0.5% mientras que *Portulaca oleracea* se encontró en un 27% de los casos, esto indica la capacidad de adaptación que tienen estas especies a las condiciones edafoclimáticas de Villa Mercedes. Rosa *et al.* (2008) hallaron 6 especies de la familia Asteráceae de las cuales ninguna de ellas se corresponde con las especies relevadas en el presente trabajo. Garay (2008) registró para los departamentos de General Pedernera y Gobernador Dupuy (San Luis) 38 especies de malezas en el cultivo de maíz de las cuales 15 coincidieron con el presente.

Airasca (2012) y Codina (2011) no encontraron a *C. pauciflorus* en sus relevamientos, mientras que en los mismos censaron la presencia de *Portulaca oleracea* aunque no con la importancia de participación como en Villa Mercedes, las restantes especies censadas por los otros autores tienen baja coincidencia con las encontradas en el presente trabajo. Estas diferencias se deben principalmente a tratarse de zonas agroecológicas diferentes y en cultivos diferentes con el consecuente manejo de malezas característico para cada uno en particular.

Según Valverde y Gressel (2006) 21 especies han incrementado su tolerancia a glifosato, de las cuales cuatro de ellas fueron censadas para la zona de Villa Mercedes: *Clematis montevidensis*, *Conyza bonariensis*, *Eleusine indica* e *Ipomoea purpurea*, cabe aclarar que el 95% de los lotes sembrados con maíz que se estudiaron presentaban genotipos resistentes a glifosato (ver Anexo).

La difusión masiva del herbicida glifosato, para controlar malezas en soja transgénica resistente a glifosato y en lotes de barbecho químico destinados a la siembra directa de varios cultivos, posibilita la propagación de ciertas malezas, que tienen mayor tolerancia al mencionado herbicida, o que desarrollan ciertas estrategias de "escapes" a la aplicación del mismo (Raynero, 2007).

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).

De las cuatro especies tolerantes a glifosato encontradas una de ellas es perenne (*C. montevidensis*) y las tres restantes son de ciclo de vida anual (*C. bonariensis*, *E. indica* y *I. purpurea*).

En cuanto a *Conyza bonariensis*, en un relevamiento reciente realizado en la región pampeana ampliada, tanto en campos cultivados como en sus bordes, se la encuentra en la mayoría de los censos, sugiriendo que su área de dispersión es extremadamente amplia. Sus semillas exhiben baja dormición y por ende su expectativa de vida en el banco debería ser limitada AAPRESID (2011), por lo que con una adecuada estrategia de control, ésta no debería presentar mayores problemas.

La implementación del control de malezas requiere del conocimiento previo de aspectos particulares de estas especies y de las interacciones con el cultivo y su manejo. Conocer el momento de mayor incidencia de las malezas en el cultivo y las pérdidas causadas por ellas es de suma importancia (Cepeda y Rossi, 2004). El sustancial incremento del área cultivada, alentado en los últimos años por la adopción de la siembra directa, favoreció la introducción de nuevas especies, cuyo control se desconoce en muchos casos (Bedmar, 2008).

Si bien la falta de estudios para la zona de Villa Mercedes no permite extraer conclusiones acerca de si ha aumentado o disminuido la riqueza y diversidad de las malezas en los últimos años, podemos afirmar que el haber censado 30 especies de malezas, no es un valor bajo si se compara con los estudios realizados por Garay (2008), Rosa *et al.* (2008), Leguizamon *et al.* (2011), Codina (2011), Airasca (2012) y Razzini (2011). Cabe considerar que en el presente trabajo la falta de precipitaciones ocurridas previo al momento de muestreo y la presencia de lotes con herbicidas pre emergentes pueden haber disminuido los valores de abundancia-cobertura de las malezas encontradas (ver Anexo).

Las gramíneas anuales son, en general, favorecidas por los sistemas conservacionistas en comparación con sistemas con alto disturbio del suelo y se constituyeron al final del período estudiado en uno de los principales problemas para los productores pampeanos que adoptaron estos sistemas de labranza (Puricelli y Tuesca, 1997), esto está dado principalmente por la capacidad de adaptación a los diferentes ambientes, su germinación escalonada en el tiempo y el tamaño de su semilla. Así, en este estudio se observó que la maleza que presentó mayores valores de abundancia y frecuencia promedio fue *Cenchrus pauciflorus* así como también *Digitaria sanguinalis* presentó valores considerables de frecuencia relativa en algunos EAPs.

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 traslocación 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

Este trabajo demuestra que para la zona de Villa Mercedes, existe una gran riqueza y diversidad de malezas en relación a otros estudios realizados en diferentes zonas de la región pampeana, la mayor parte de ellas no coinciden con especies relevadas en otras áreas de la misma, principalmente debido a las diferentes condiciones edáficas y climáticas de la región.

La especie que mayor abundancia y frecuencia promedio presentó fue *Cenchrus pauciflorus*, ésta puede presentar un grave problema de no realizarse un control oportuno previo a la siembra de maíz debido a la reducción de las herramientas de control químico una vez implantado el cultivo por pertenecer ambas a la familia de las Poáceas. Algunas de las especies encontradas presentan tolerancia a glifosato debido al uso constante de soja resistente a glifosato y en los últimos años a la introducción de maíces resistentes al mismo el que se vio presente en el 95% de los lotes censados.

Es necesario la realización de más estudios sobre la diversidad y el comportamiento de las diferentes especies de malezas presentes en el cultivo de maíz en la provincia de San Luis ya que los antecedentes sobre la temática son escasos. Seguramente la diversidad de malezas existentes es mucho mayor a la que se expone en el presente trabajo ya que el relevamiento realizado se obtuvo en una época con condiciones de humedad muy inferior a la normal en donde, acompañado al uso de herbicidas pre emergentes en algunos lotes, la abundancia y cobertura de malas hierbas fueron bajos.

Cabe destacar la importancia de la realización de relevamientos periódicos y el análisis de cada situación en particular a la hora de realizar un control de malezas presentes en los cultivos debido a que las diferencias existentes en la comunidad de malezas que se encuentran en los lotes de la zona de estudio con respecto a las de la región pampeana puede llevar a cometer errores de control al extrapolar técnicas recomendadas para esta última.

Al momento del censo se encontraron dentro del cultivo tanto especies de crecimiento otoño-invernal como primavero-estival, un buen control de malezas durante el barbecho llevará a la disminución de las especies presentes en el cultivo impactando de esta manera en la disminución de pérdidas de rendimiento en el cultivo de maíz.

VI- BIBLIOGRAFÍA

- AAPRESID, 2011. *Manejo de Malezas Problema. Rama Negra*. Año 2011. Volumen I. p: 6-9.
- AIRASCA, M. 2012. *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. 25p.
- BEDMAR, F., J. J. EYEHERABIDE y M. I. LEADEN. 2001. *Manejo de las malezas en sistema de producción con siembra directa* p: 99-139. En Panigatti, J. L.; Buschiazzo, D. y Marelli, H. *Siembra directa II*. Ediciones INTA.
- BEDMAR, F. 2008. *Producción de Maíz. Malezas del cultivo de maíz*. AACREA. 1ra edición. p: 77.
- BOOTH, B. D. y C. J. SWANTON. 2002. Assembly theory applied to weed communities. *Weed. Sci.* 50: 2-13.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1979. *Fitosociología*. Ed. Blume. 820 pp.
- CASAFE. 2010. Evolución del mercado fitosanitario argentino. En: <http://www.casafe.org/estad/Mercado2010.htm>. Consultado: 21/06/2011.
- CEPEDA S. A. y A. R. ROSSI. 2004. *Cereales. IDIA XXI* año IV N°6. p: 172-175.
- CLEMENTS, D. R., S. F. WEISE y C. J. SWANTON. 1994. Integrated weed management and weed species diversity. *Phytoprotection* 75: 1-18.
- CODINA, M. 2011. *Relevamiento de malezas en cultivos de soja en la zona de Venado Tuerto, Dpto. Gral. López (Santa Fe-Argentina)*. Tesis final de grado. Fac. Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. 22p.
- De la FUENTE, E. B., S. A. SUÁREZ y C. M. GHERSA. 2006. Soybean weed community composition and richness between 1995 and 2003 in the Rolling Pampas (Argentina). *Agriculture, Ecosystems and Environment* 115: 229-236.
- DELLAFERRERA, I., J. M. ACOSTA, P. CAPELLINO y A. AMSLER. 2009. *Relevamiento de malezas en cultivos de soja en sistemas de Siembra Directa con glifosato del Departamento Las Colonias* (Provincia de Santa Fé). *Revista FAVE, Ciencias Agrarias* 8. 2009, p: 10.
- DI RIENZO J. A., F. CASANOVES, M. G. BALZARINI, L. GONZALES, M. TABLADA y C. W. ROBLEDO. 2010. Infostat versión 2010. Grupo Infostat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>.
- GARAY, J. 2008. Relevamiento de malezas en los Dptos. Gral. Pedertera y Gdor. Dupuy (San Luis-Argentina). Campaña 2007-2008. EEA San Luis INTA. 5p.
- 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.

- INSTITUTO DE BOTÁNICA DARWINION. 2011. Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales - CONICET. Buenos Aires. Argentina. *Catálogo de las Plantas Vasculares del Conosur*. www.darwin.edu.ar/.
- INTA. 2000. *Carta de suelos de la Republica Argentina. Hoja Villa mercedes. Provincia de San Luis*. Escala 1:100.000. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Estación Experimental Agropecuaria San Luis. Gobierno de la Provincia de San Luis. 196 pág.
- LEGUIZAMÓN, E. S., M. T. BERBERY, P. CORTESE, C. GARCÍA SAMPEDRO, G. HEIT, M. C. OCHOA, M. T. SOBRERO, C. ARREGUI, D. SÁNCHEZ, R. SCOTTA, A. LUTZ, A. AMUCHÁSTEGUI, R. GIGÓN, J. E. MARCHESSI, C. NUÑEZ, E. ZORZA, R. RIVAROLA, E. SCAPINI, M. FERNÁNDEZ, J. GARAY, C. E. SUÁREZ, y H. TROIANI. 2011. *Vigilancia fitosanitaria en Argentina: detección precoz de malezas cuarentenarias*. Aceptado en la XXXIII Reunión Argentina de Botánica. Posadas, Misiones.
- 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.
- PURICELLI, E. y D. TUESCA. 1997. *Análisis de los cambios en las comunidades de malezas en siembra directa y sus factores determinantes*. Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata 102 (1): 97:118.
- RAINERO, H. 2007. *Avances en el control de malezas con tolerancia a Glifosato*. En: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_combate_de_plagas_y_malezas/62-avances_conrol_tolerancia-glifosato.pdf. Consultado 25/09/2012.
- RAZZINI, M. 2011. Relevamiento de malezas en el cultivo de soja en la zona de Italó, Dpto. Gral. Roca (Córdoba-Argentina). Tesis final de grado. Fac. Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. 25p.
- REM. 2012. *Red de estaciones meteorológicas*. San Luis. Villa Mercedes. En: <http://www.clima.edu.ar/app/datosestacion.asp>. Consultado: 04/04/2012. (Anexo).
- RITCHIE, S. W. y J. J. HANWAY. 1982. How a corn plant develops. Iowa State University of Science and Technology. Cooperative Extension Services, Ames, Iowa. Special Report 48. (Anexo).
- ROSA E. B., S. E. MERCADO y E. G. SCAPPINI. 2008. *Weeds belonging to Asteraceae family present in natural grasslands and crops in San Luis (Argentina)*. Facultad de Ingeniería y Ciencias Económicas-Sociales. UNSL. San Luis. BIOCELL. Volumen 33. N° 1. 2009, p: A87.
- SAGPyA. 2010. *Estimaciones agrícolas – MAIZ - SAN LUIS - 2009/10*. En: <http://www.siiia.gov.ar/index.php/series-por-provincia/san-luis>. Consultado: 21/06/2011.

- SAGPyA. 2011. *Estimaciones agrícolas – Informe mensual de estimaciones – Maíz*. En: http://www.siaa.gov.ar/estimaciones_agricolas/02-mensual/_archivo/110000_2011/110616_Informe%20Mensual%20Junio%202011.pdf. Consultado: 16/06/2011.
- SAGPyA. 2011. *Series estadísticas – Agricultura – Cereales - Países- Maíz*. En: <http://www.siaa.gov.ar/index.php/series-por-tema/agricultura>. Consultado: 16/06/2011.
- SHANNON, C. I., y W. WEAVER. 1949. *The mathematical theory of communication*. Illinois Books, Urbana. 144 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.
- VALVERDE, B. E. y J. GRESSEL. 2006. *Dealing with the Evolution and Spread of Sorghum halepense glyphosate resistance in Argentina*. Consultancy report to SENASA. En <http://www.sinavino.gov.ar/files/senasareport2006.pdf>. Consultado: 15/04/2012.
- VENECIANO, J. H. y E. E. FEDERIGI. 2008. *Las lluvias en Villa Mercedes en el inicio del siglo*. En: http://www.produccion-animal.com.ar/clima_y_ambientacion/59-lluvias.pdf. Consultado: 15/04/2012. (Anexo).
- ZULOAGA, F. O., E. G. NICORA, Z. E. RÚGOLO DE AGRASAR, O. MORRONE, J. PENSIERO, y A. M. CIALDELLA. 1994. *Catálogo de la familia Poaceae en la República Argentina*. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 47:1-178.
- ZULOAGA, F. O. y O. MORRONE. 1996. *Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina*. I. Pteridophyta, Gymnospermae y Angiospermae (Monocotyledoneae). *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 60:1-323.
- ZULOAGA, F. O. y O. MORRONE. 1999. *Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina*. II. Dicotyledoneae. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 74: 1-1269.

ANEXO

Precipitaciones y temperaturas

Las precipitaciones durante el periodo previo al relevamiento fueron inferiores a las normales para los meses primaverales, presentándose durante noviembre y diciembre para la localidad de Villa Mercedes precipitaciones por 72 mm (REM, 2012), siendo el valor promedio durante el siglo pasado para ambos meses 134.3 mm (Veneciano y Federigi, 2008), esto demuestra que hubo un déficit de 62.3 mm.

En cuanto a las temperaturas promedio del mes de noviembre y diciembre del año 2011 presentaron valores de 22.5°C y 24.4°C respectivamente, estos se encuentran por encima de los valores normales para la zona que se corresponde con 19.9°C para el primero y 22.2°C en el segundo caso.

Las condiciones meteorológicas anormales que se presentaron en el momento del censo pueden haber afectado la magnitud de los valores relevados con respecto a condiciones normales de la zona.

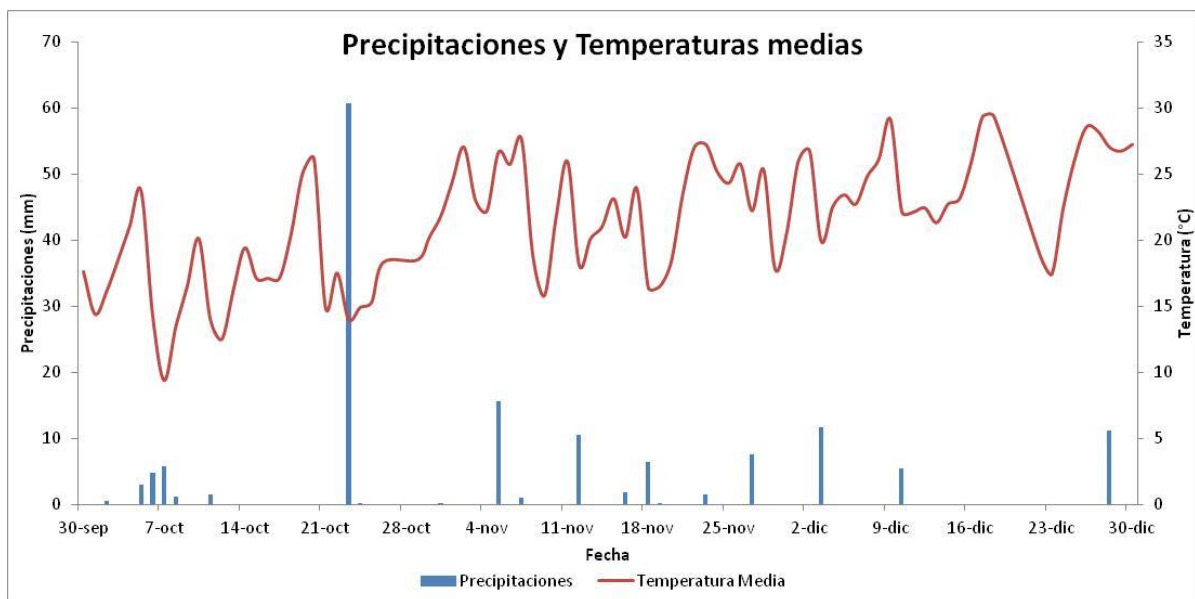


Figura 4. Precipitaciones y temperaturas medias diarias durante los meses de octubre, noviembre y diciembre para la localidad de Villa Mercedes.

Ubicación y datos de los lotes censados

La totalidad de los EAPs estudiados se encontraron dentro de un radio no mayor a los 35 km de la localidad de Villa Mercedes. Su ubicación geográfica se detalla en la Tabla 5.

El total de los lotes de maíz censados se encontraron entre los estados fenológico V2-V6 (Ritchie y Hanway, 1982), mientras que el 95% de los mismos presentaron genotipo resistente a glifosato. El 75% de los lotes sembrados con maíz que participaron en el relevamiento estuvieron tratados con herbicidas preemergentes.

Cuadro V. Ubicación geográfica, estado de desarrollo del maíz, tratamiento herbicida y genotipo de maíz de los lotes censados en cada EAP.

Establecimiento	Lote	Latitud	Longitud	Estado fenológico	Herbicidas preemergentes	Genotipo
EAP I	1	33° 29' 35.30" S	65° 19' 09.39" O	V4	Atrazina	RG
	2	33° 30' 14.09" S	65° 19' 28.41" O	V3	Atrazina	RG
EAP II	1	33° 28' 26.59" S	65° 20' 10.28" O	V6	Atrazina	RG
	2	33° 28' 51.40" S	65° 20' 48.35" O	V4	Atrazina	RG
EAP III	1	33° 31' 02.03" S	65° 18' 51.10" O	V3	-	RG
	2	33° 31' 28.37" S	65° 18' 52.79" O	V5	-	RG
EAP IV	1	33° 36' 31.06" S	65° 11' 20.61" O	V3	Atrazina	RG
	2	33° 36' 32.76" S	65° 10' 38.38" O	V3	Atrazina	RG
EAP V	1	33° 57' 10.71" S	65° 20' 45.33" O	V2	Acetoclor	RG
	2	33° 57' 10.71" S	65° 20' 45.33" O	V3	Acetoclor	RG
EAP VI	1	33° 58' 37.18" S	65° 24' 12.18" O	V3	Acetoclor	Convencional
	2	33° 58' 54.23" S	65° 24' 41.34" O	V2	S-Metolaclor	RG
EAP VII	1	33° 40' 45.64" S	65° 21' 31.10" O	V2	-	RG
	2	33° 40' 21.25" S	65° 21' 01.06" O	V3	Acetoclor	RG
EAP VIII	1	33° 43' 14.22" S	65° 19' 40.86" O	V3	Acetoclor + Atrazina	RG
	2	33° 43' 25.00" S	65° 19' 57.77" O	V3	Acetoclor + Atrazina	RG
EAP IX	1	33° 44' 51.34" S	65° 16' 58.50" O	V3	Acetoclor + Atrazina	RG
	2	33° 44' 27.39" S	65° 17' 41.13" O	V2	Acetoclor + Atrazina	RG
EAP X	1	33° 31' 01.57" S	65° 27' 53.85" O	V3	-	RG
	2	33° 31' 01.37" S	65° 27' 29.79" O	V4	-	RG

RG = Resistente a Glifosato.

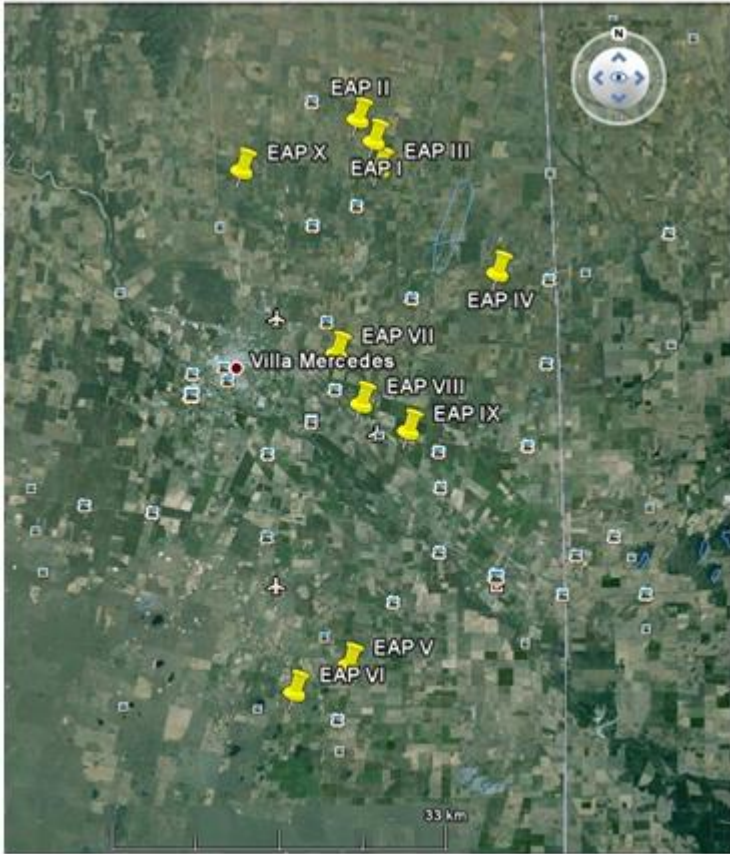


Figura 5. Ubicación Geográfica de cada EAP relevado.