

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



Trabajo Final presentado para optar al Grado de Ingeniero Agrónomo

Relevamiento de malezas en cultivos de soja en la zona de Monte Maíz,
Dpto. Unión (Córdoba-Argentina)

Alumno: Pognante Santiago
DNI: 31519452

Director: Ing. Agr. MSc. César Omar Núñez.
Co-director: Ing. Agr. María Andrea Amuchástegui

Río Cuarto, Córdoba.
Mayo/2013

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final: Relevamiento de malezas en cultivos de soja en la zona de Monte Maíz, Dpto. Unión (Córdoba-Argentina)

Autor: Pognante, Santiago
DNI: 31.519.452

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

Co-Director: Ing. Agr. María Andrea Amuchástegui

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

(Nombres)

Fecha de Presentación: ____/____/____.

Aprobado por Secretaría Académica: ____/____/____.

Secretario Académico

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de Río Cuarto, por brindarme la posibilidad de estudiar esta apasionante carrera.

A mi familia, por el apoyo recibido desde el primer momento en que comencé con la carrera de Ingeniero Agrónomo.

A mis amigos, por estar presentes en los mejores momentos y también en los complicados.

A los profesores César y Andrea, por su predisposición de acompañarme permanentemente en el desarrollo de las tesis, brindándome su tiempo, conocimientos y toda la información disponible.

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. RESULTADOS	6
4.1. Listado florístico y clasificación de malezas presentes	6
4.2. Abundancia-cobertura y frecuencia promedio de malezas	7
4.3. Frecuencia relativa en los diferentes Explotación Agropecuaria (EAP)	8
4.4. Riqueza, equidad e Índice de Shannon Weaver en cada EAP	9
4.5. Análisis de conglomerados de las especies presentes	10
4.6. Análisis de conglomerados de los EAPs	11
5. DISCUSIÓN	12
6. CONCLUSIONES	14
7. BIBLIOGRAFÍA	15
8. ANEXO	18
8.1. Precipitaciones del segundo semestre de 2011	18
8.2. Cultivo antecesor	18
8.3. Ubicación de los lotes censados.	19

INDICE DE TABLAS

Tabla I. Listado de especies censadas. Taxonomía. Morfotipo. Ciclo de vida. Ciclo de crecimiento. Origen.	6
Tabla II. Valores de abundancia-cobertura y frecuencia promedio de las especies censadas.	7
Tabla III. Frecuencia relativa de las especies en los diferentes EAPs.	8
Tabla IV. Riqueza, equidad e Índice de Shannon Weaver para cada uno de los EAPs	9
Tabla V. Precipitaciones por quincena durante el segundo semestre de 2011 para la localidad de Monte Maíz.	18
Tabla VI. Cultivos antecesores de cada uno de los lotes relevados.	18
Tabla VII. Ubicación geográfica de cada EAP relevado.	19

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Área de muestreo del trabajo.	5
Figura 2. Análisis de conglomerados de las especies utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.	10
Figura 3. Análisis de conglomerados de los EAPs utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.	11
Figura 4. Ubicación geográfica de cada EAP censado.	19

RESUMEN

Relevamiento de malezas en el cultivo de soja en la zona de Monte Maíz, departamento Unión, provincia de Córdoba, Argentina.

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. El objetivo de esta investigación fue determinar cuali y cuantitativamente la composición florística de la comunidad de malezas asociada al cultivo de soja. El área de estudio se ubica en la zona aledaña a la localidad de Monte Maíz, Córdoba (Argentina), está comprendida dentro de la región geomorfológica designada como Pampa Ondulada propiamente dicha. 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 19 especies distribuidas en 11 familias. La familia que presenta mayor representación corresponde a las Poáceas (26,3%), seguido por Asteráceas (21%), Brasicáceas (10,5%), Amarantáceas (5,26%), Portulacáceas (5,26%), Quenopodiáceas (5,26%), Ciperáceas (5,26%), Lamiaceas (5,26%), Oxalidaceas (5,26%), Cariofiláceas (5,26%), Verbenáceas (5,26%). Predominaron las dicotiledóneas (68,42%) por sobre las monocotiledóneas (31,58%). Las malezas anuales censadas fueron 12 (63,15%) mientras que las perennes presentaron 7 especies (36,85%). Del total de malezas presentes 6 fueron nativas (31,5%) mientras que 13 (68,5%) son exóticas. La elevada riqueza encontrada (19 especies) se debe al momento de la realización del censo, presentando un 52,63% 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 realizar en el ciclo de crecimiento del cultivo. La especie que mayor abundancia cobertura y frecuencia fue *Eleusine indica*

Palabras clave: relevamiento, malezas, soja, riqueza.

SUMMARY

Survey of Weeds in the soybean crop in the area of Monte Maíz, Dept. Unión (Córdoba-Argentina)

The floristic composition of weed communities is the result of seasonal variation, agricultural cycles and long-term environmental changes such as soil erosion and climate change. The objective of this research was to determine qualitative and quantitatively the floristic composition of weed community, both summer and winter, associated to soy. The study area is located in the vicinity of the town of Monte Maíz, Cordoba (Argentina), falls within the region designated geomorphological Rolling Pampa itself. To characterize the weed community in different establishments, taken into account the following parameters: diversity index, richness, equity and Sorensen similarity coefficient. The weed community consists of 19 species distributed in 11 families. The family that has greater representation corresponds to the Poaceae (26.3%), followed by Asteraceae (21%), Brassicaceae (10.5%), Amaranthaceae (5.26%), Portulacáceas (5.26%), Chenopodiaceae (5.26%), sedges (5.26%), Lamiaceae (5.26%), Oxalidaceas (5.26%), Caryophyllaceae (5.26%), Verbenaceae (5.26%). Dicotyledons predominated (68.42%) over the monocots (31.58%). Annual weeds surveyed were 12 (63.15%) while the perennial species were 7 (36.85%). Of all 6 were native weeds present (31.5%) while 13 (68.5%) are exotic. The high richness (19 species) is due at the time of the census, showing a 52.63% of the species fall winter growth cycle, this is a factor to be taken into account when planning the implementation of fallow and controls necessary to perform in the crop growth cycle. The most abundant species and frequency coverage was *Eleusine indica*.

Keyword: relevés, weed, soybean, richness.

I- INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

Las malezas interfieren con la producción agropecuaria a través de su competencia, la reducción de la calidad y la eficiencia de cosecha (Leguizamón, 2005). Esto indica que las malezas representan uno de los problemas severos que afronta la agricultura a nivel mundial, ya que la acción invasora de las malezas facilita la competencia con los cultivos, a la vez que pueden comportarse como hospederas de plagas y enfermedades. Es por ello que se deben implantar modelos de manejo que disminuyan su interferencia con el cultivo y de esta forma evitar el incremento considerable de los costos de producción (Martínez de Carrillo y Alfonso, 2003)

El conocimiento del área de distribución de las malezas adquiere importancia no sólo desde el punto de vista de aporte al conocimiento de la ecología de las malezas a escala de paisaje, sino que dicho conocimiento permite a los asesores técnicos implementar medidas de prevención y/o control en su área de trabajo ayudando a la previsión de uso y consumo de herbicida (Leguizamón y Canullo, 2008).

Las comunidades de malezas están constantemente evolucionando en respuesta a las prácticas de manejo del cultivo, permitiéndoles a las poblaciones de malezas adaptarse al ambiente regularmente disturbado (Holzner, 1982). La composición florística de las comunidades de malezas es el resultado de la variación estacional, ciclos agrícolas y cambios ambientales a largo plazo tales como erosión de suelo y cambio climático (Ghersa y León, 1999).

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

Los cambios secuenciales y regulares en el ambiente y en las prácticas agronómicas inadvertidamente contribuyen a definir una trayectoria particular en el cambio de las especies de malezas y adaptación (Martínez-Ghersa *et al.*, 2000). A lo largo de esa trayectoria, la comunidad de malezas sigue estados sucesionales como resultado de restricciones bióticas y abióticas. La comunidad de malezas es desarreglada y rearreglada en cada estado, en el cual algunas especies son removidas mientras que otras son introducidas (Booth y Swanton, 2002).

La importancia de los factores ambientales y antropogénicos sobre la estructura y funcionalidad de las comunidades vegetales ha sido reconocida por muchos autores (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. Por otro lado, de la Fuente *et al.* (2006) y Díaz y Cabido (2001) afirman que a mayor número de especies similares

funcionalmente en una comunidad, existiría una mayor probabilidad de que al menos alguna de esas especies sobreviva a los cambios en el ambiente y mantenga las propiedades del agroecosistema.

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 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).

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

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).

El conocimiento de los cambios estructurales y funcionales de la comunidad de malezas brindarán herramientas para manejar los agroecosistemas de una manera más sustentable. La percepción actual es que la problemática de malezas y su control no constituyen un problema significativo (de la Fuente *et al.*, 2006).

Desde el punto de vista de la planificación y gestión de la empresa agropecuaria, el manejo de malezas no ocupa un lugar relevante en la agenda anual de los técnicos ya sea en el mediano o largo plazo. Desde el punto de vista reduccionista, el “*manejo de malezas*”, consiste en la recomendación de la pulverización de unos pocos tratamientos durante el ciclo de los cultivos y barbechos de una campaña agrícola. Tal es la confianza de los técnicos, que los tratamientos muchas veces son recomendados “*a distancia*”, una posibilidad potenciada dada por el avance de las telecomunicaciones (Leguizamón, 2007).

En parte, como resultado de estas prácticas han aparecido malezas de difícil control (resistentes), que en algunas ocasiones el técnico no reconoce, especialmente en campos incorporados a la agricultura, de aquí que adquieren mucha importancia los relevamientos de malezas a campo a partir de la emergencia del cultivo hasta el cierre del surco, ello conlleva a que el profesional reconozca las malezas en sus estadíos tempranos, dado que éste es el insumo básico para establecer un manejo integrado de malezas, combinando diferentes técnicas de control según el cultivo lo permita.

Sin duda que el conocimiento regional de la composición de malezas contribuirá a mejorar la práctica profesional del Ingeniero Agrónomo y de esta manera realizar un manejo de malezas, que contribuya a disminuir la pérdida de rendimiento por competencia, y asociar grupos de malezas con el ambiente y a un determinado cultivo.

II- OBJETIVOS

II. 1. GENERAL

- Determinar cualitativamente y cuantitativamente la composición florística de la comunidad de malezas en cultivos de soja en la zona de Monte Maíz, Dpto. Unión (Córdoba-Argentina).

II. 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

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

III- MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio está ubicada en la zona de Monte Maíz (sur este de la provincia de Córdoba), departamento Unión, Provincia de Córdoba, Argentina. Cuya ubicación geográfica es de 33°, 12' de latitud sur, 62°,35' de longitud oeste y a 121 metros sobre el nivel del mar (INTA, 1986).

Dicha área se caracteriza por presentar un clima templado, sin gran amplitud térmica anual, con un valor de temperatura media anual de 16,7 °C. La temperatura del mes más caluroso (enero) es de 24,8 °C y la correspondiente al mes más frío (julio) es de 9,4 °C.

Las temperaturas máximas absolutas ocurren generalmente a fines de diciembre y durante el mes de enero, pudiendo alcanzar en alguna ocasión los 45 °C aproximadamente. La temperatura absoluta puede descender hasta -10 °C durante el mes de julio. La fecha media de la primera helada es el 15 de mayo y la correspondiente a la última helada es el 20 de septiembre (INTA, 1986).

El régimen pluviométrico de la zona se asemeja al régimen monzónico. En efecto el 75% de las precipitaciones se concentran en los meses más calurosos (octubre – marzo). La precipitación media anual de la zona es de 829 mm (fuente: registro pluviométrico de Ingersoll 1947-2010, Comunicación personal)

Los suelos del área son profundos (+ de 100 cm), franco limosos, provistos de materia orgánica (2,9%) y bien drenados constituido por amplias lomadas casi planas surcadas por vías de escurrimiento con distinto grado de expresión (INTA, 1986). En esta zona se observa la presencia de algunas charcas y lagunas de relieve cóncavo, coincidentes con los sectores más bajos.

El uso actual se basa en la producción netamente agrícola en detrimento de la ganadería, realizándose cultivos de cosecha como soja, maíz, trigo.

Estos suelos no presentan limitantes muy severas para la producción, lo que si se detecta es una ligera susceptibilidad a la erosión hídrica y eólica (INTA, 1986).

El relevamiento de malezas se realizó en el mes de diciembre de 2011 antes de la primera aplicación postemergente de Glifosato. En total se relevaron 10 establecimientos. Para cada establecimiento se seleccionaron 2 lotes. El número de censos que se tomó en cada lote fueron 10, es decir que en cada establecimiento se realizaron 20 censos.

El relevamiento de las malezas se llevó a cabo cruzando el lote en forma de X. Cada censo cubrió una superficie de 1m², en esa área se midió para cada una de las especies de malezas la abundancia-cobertura, utilizando la escala de Braun-Blanquet (1979), la cual considera el porcentaje de cobertura acorde al siguiente intervalo de escala: 0-1, 1-5, 5-10, 10-25, 25-50, 50-75, 75-100%.

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

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

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

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

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

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

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) y Booth y Swanton (2002). Cada una de las especies se clasificó en grupos funcionales acorde al ciclo de vida: anuales, bianuales y perennes y al morfotipo: monocotiledóneas y dicotiledóneas.

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

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



Figura 1: Área de muestreo del trabajo.

IV- RESULTADOS

La comunidad de malezas está integrada por 19 especies distribuidas en 11 familias. La familia que presenta mayor representación corresponde a las Poáceas (26,3%), seguido por Asteráceas (21%), Brasicáceas (10,5%), Amarantáceas (5,26%), Portulacáceas (5,26%), Quenopodiáceas (5,26%), Ciperáceas (5,26%), Lamiáceas (5,26%), Oxalidáceas (5,26%), Cariofiláceas (5,26%), Verbenáceas (5,26%).

Predominaron las dicotiledóneas (68,42%) por sobre las monocotiledóneas (31,58%) y las exóticas (68,5%) por sobre las nativas (31,5%).

En cuanto a los morfotipos, 13 especies pertenecieron a las dicotiledóneas y 6 a las monocotiledóneas. Haciendo referencia al ciclo de vida 12 especies fueron anuales y otras 7 perennes.

Dentro de las dicotiledóneas 9 de ellas eran anuales y 4 perennes, de las anuales 6 fueron invernales en tanto que las 3 restantes eran estivales. De las 6 monocotiledóneas encontradas todas fueron estivales. Si observamos únicamente el ciclo de crecimiento de las 19 especies, 10 de ellas son invernales, y las otras 9 son estivales.

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

NOMBRE VULGAR	NOMBRE BOTÁNICO	FAMILIA	M	D	A	P	I	E	N	E
Yuyo colorado	<i>Amaranthus quitensis</i>	AMARANTÁCEAS	0	1	1	0	0	1	0	1
Bolsa de pastor	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	BRASICÁCEAS	0	1	1	0	1	0	0	1
Cardo platense	<i>Carduus acanthoides</i>	ASTERÁCEAS	0	1	1	0	1	0	0	1
Quínoa	<i>Chenopodium album</i>	QUENOPODIÁCEAS	0	1	1	0	0	1	1	0
Mastuerzo	<i>Coronopus didymus</i>	BRASICÁCEAS	0	1	1	0	1	0	0	1
Rama negra	<i>Conyza bonariensis</i>	ASTERÁCEAS	0	1	0	1	1	0	0	1
Gramón	<i>Cynodon dactylon</i>	POÁCEAS	1	0	0	1	0	1	1	0
Cebollín	<i>Cyperus rotundus</i>	CIPERÁCEAS	1	0	0	1	0	1	0	1
Pasto cuaresma	<i>Digitaria sanguinalis</i>	POÁCEAS	1	0	1	0	0	1	1	0
Eleusine	<i>Eleusine indica</i>	POÁCEAS	1	0	1	0	0	1	0	1
Pasto plomo	<i>Gamochaeta filaginea</i>	ASTERÁCEAS	0	1	0	1	1	0	0	1
Ortiga mansa	<i>Lamium amplexicaule</i>	LAMIÁCEAS	0	1	1	0	1	0	0	1
Vinagrillo	<i>Oxalis conorrhiza</i>	OXALIDÁCEAS	0	1	0	1	1	0	1	0
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>	PORTULACÁCEAS	0	1	1	0	0	1	0	1
Caá piqui	<i>Stellaria media</i>	CARIOFILÁCEAS	0	1	1	0	1	0	0	1
Sorgo de Alepo	<i>Sorghum halepense</i>	POÁCEAS	1	0	0	1	0	1	0	1
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>	ASTERÁCEAS	0	1	0	1	1	0	1	0
Verbena	<i>Verbena bonariensis</i>	VERBENÁCEAS	0	1	1	0	1	0	1	0
Maíz	<i>Zea mays</i>	POÁCEAS	1	0	1	0	0	1	0	1
Totales			6	13	12	7	10	9	6	13

Según los valores analizados de abundancia media y frecuencia promedio observados en la **Tabla 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 *Eleusine indica* (19%), *Cynodon dactylon* (13%), *Conyza bonariensis* (6%) y *Cyperus rotundus* (4,5%).

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 0.38 en la escala utilizada siendo baja la diferencia entre las diferentes especies. En escala decreciente se encontró *Eleusine indica* (0.38), *Cynodon dactylon* (0,25), *Cyperus rotundus* (0,06), *Conyza bonariensis* (0,06%).

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

Especies	Media D.E.	Frecuencia (%)
<i>Eleusine indica</i>	0.38±0.89	19
<i>Cynodon dactylon</i>	0.25±0.73	13
<i>Cyperus rotundus</i>	0.06±0.31	4,5
<i>Conyza bonariensis</i>	0.06±0.24	6
<i>Coronopus didymus</i>	0.05±0.31	2,5
<i>Sorghum halepense</i>	0.04±0.37	1,5
<i>Amaranthus quitensis</i>	0.03±0.19	2
<i>Zea mays</i>	0.03±0.17	3
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0.02±0.16	1
<i>Chenopodium album</i>	0.02±0.14	2
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0.01±0.10	1
<i>Stellaria media</i>	0.01±0.10	1
<i>Carduus acanthoides</i>	0.01±0.07	0,5
<i>Gamochaeta filaginea</i>	0.01±0.07	0,5
<i>Lamium amplexicaule</i>	0.01±0.07	0,5
<i>Oxalis conorrhiza</i>	0.01±0.07	0,5
<i>Portulaca oleracea</i>	0.01±0.07	0,5
<i>Taraxacum officinale</i>	0.01±0.07	0,5
<i>Verbena bonariensis</i>	0.01±0.07	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 *Eleusine indica* en la mayoría de las EAPs, la cual alcanza valores del 45% en EAPs 4 y 55% en EAPs 7, presente en el 90% de los establecimientos.

Conyza bonariensis estuvo presente en 7 de las 10 EAPs, con valores inferiores a la especie anterior. Los valores oscilan entre 5 y 10 %, lo que la ubica en segundo lugar en el ranking general.

Para el caso particular de *Cynodon dactylon*, maleza de crecimiento estival, se registraron en pocas EAPs pero en todos los casos se llegó al 65% de frecuencia (EAPs 1, 2 y 3).

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

ESPECIES	EAP 1	EAP 2	EAP 3	EAP 4	EAP 5	EAP 6	EAP 7	EAP 8	EAP 9	EAP 10
<i>Amaranthus quitensis</i>	0	0	5	0	0	0	0	10	0	0
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carduus acanthoides</i>	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chenopodium album</i>	0	0	0	5	0	0	0	15	0	0
<i>Conyza bonariensis</i>	5	10	10	10	5	0	10	0	0	5
<i>Coronopus didymus</i>	10	15	15	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cynodon dactylon</i>	65	65	65	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cyperus rotundus</i>	0	0	0	0	0	10	0	25	10	0
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0
<i>Eleusine indica</i>	5	5	5	45	20	10	55	10	20	0
<i>Lamium amplexicaule</i>	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oxalis conorrhiza</i>	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Portulaca oleracea</i>	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
<i>Sorghum halepense</i>	5	5	0	0	5	0	0	0	0	0
<i>Stellaria media</i>	0	0	0	5	10	0	0	0	0	0
<i>Taraxacum officinale</i>	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
<i>Verbena bonariensis</i>	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
<i>Zea mays</i>	0	0	0	5	0	0	0	20	0	5

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

En cuanto a la riqueza, en general, se obtuvo un valor de 19 especies, considerando todas las explotaciones. Referido a los establecimientos, en particular, se pudo observar que hubo una amplitud de valores de riqueza los que oscilaron entre 7 y 2 especies por EAPs. Los establecimientos 1, 2, 3 y 8, difirieron significativamente del 6, 9 y 10, siendo los primeros los que registraron los mayores valores en términos de riqueza.

Referido a la Equidad (J), cuando se analizaron todos los establecimientos, se obtuvo un valor de 0.66, esto indica que no existe una dominancia marcada de alguna/s especies en particular. Cuando se analizó este parámetro por establecimiento se pudo constatar solo dos establecimientos registraron valores menores a 0.5, mientras que el resto superó estos valores, si bien los mismos fueron variables por lo que no se pudo establecer una relación clara de equidad en términos de abundancia-cobertura de las malezas.

Con respecto a la Diversidad total (H') el valor calculado fue de 1.95, siendo 2.94 el valor máximo que tomaría el índice. Analizando los mismos índices referidos a las diferentes EAPs, podemos ver que la EAP 8 difirió significativamente de las EAPs 6, 7, 9 y 10, las que obtuvieron los menores valores.

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

EAPs	S	J	H'
1	7a	0,52	1,02ab
2	7a	0,63	1,22ab
3	6a	0,63	1,13ab
4	6ab	0,45	0,81ab
5	5ab	0,80	1,29ab
6	2b	1,00	0,69b
7	3ab	0,37	0,41b
8	5a	0,97	1,56a
9	2b	0,92	0,64b
10	2b	1,00	0,69b
Total	19	0,66	1,95

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

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 *Carduus acanthoides*, *Gamochoaeta filaginea*, *Lamiun amplexicaule*, *Portulaca oleracea* y *Taraxacum officinale* lo cual nos indica que la probabilidad de encontrarlas juntas es alta, cabe aclarar que desde un punto de vista ecológico *Portulaca oleracea* por ser una especie de ciclo primavera-verano tendría una menor posibilidad de aparecer en este grupo, pero no es fácil de descartar esta situación en el caso de que haya una superposición de ciclos, por ej. Las malezas invernales finalizando el ciclo con la emergencia de plántulas de *Portulaca oleracea*.

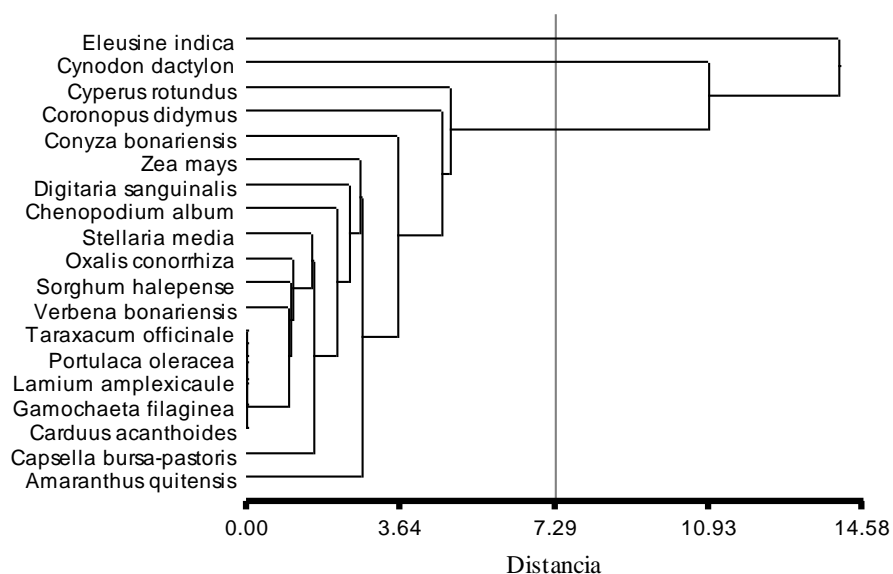
Para el caso del grupo 2, constituido por *Capsella bursa-pastoris*, *Stellaria media*, *Verbena bonariensis*, *Oxalis conorrhiza* y *Sorghum halepense* tampoco se encuentra la relación esperada siendo las primeras tres especies mencionadas invernales y las dos restantes estivales.

En el grupo 3 se pueden identificar *Amaranthus quitensis*, *Chenopodium album*, *Digitaria sanguinalis* y *Zea mays*. Este grupo de especies se caracteriza por ser de crecimiento estival, lo que explicaría el grado de asociación. En el caso de *Zea mays*, su aparición en los lotes como maleza, fue cuando el cultivo antecesor era esta especie. Este grupo aparecería asociado, es decir, siempre que se vaya a censar al campo es factible de encontrar estas especies.

En el grupo 4, formado por las especies *Coronopus didymus*, *Conyza bonariensis* y *Cyperus rotundus*. Las dos primeras especies son de crecimiento invernal, pero fueron relevadas debido a que el crecimiento de ambas puede seguir hasta la primavera-verano.

Después del corte, se encuentra *Eleusine indica* y *Cynodon dactylon* las cuales están presentes con mayor frecuencia y en gran abundancia. Pero aparecen sin formar grupos y no se asocian con las otras especies.

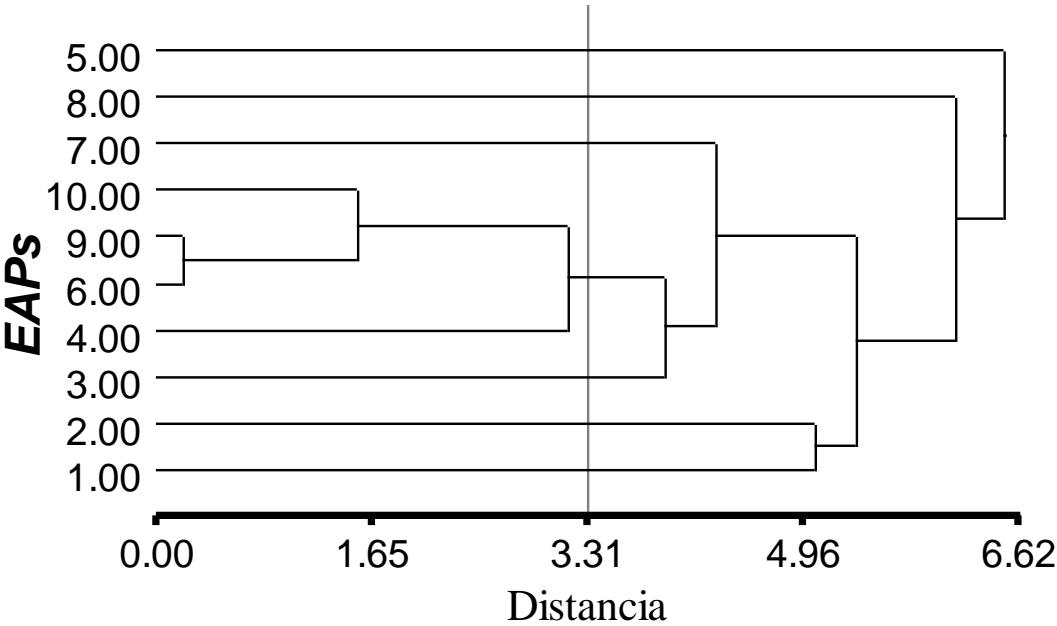
Figura 2. Análisis de conglomerados para las especies, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.



La **Figura 3** muestra que existen los siguientes grupos entre las EAPs relevadas. El primer grupo es entre las EAPs 6 y 9. El otro grupo está formado por las EAPs 4 y 10. A su vez se puede observar una relación entre ambos grupos y podría considerarse un solo grupo.

Con respecto al resto de las EAPs analizadas no existe relación, esto 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. Esto 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 se desea encontrar algún tipo de semejanza después de la línea de corte, las EAPs 1 y 2, 3 y 7 presentan la mayor asociación con respecto al resto. Las EAPs 5 y 8 por estar más alejado del resto, son por ende la de menor similitud.

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



V- DISCUSION

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). Esto posibilita la propagación de ciertas malezas que tienen mayor tolerancia al mencionado herbicida (Rainero, 2007).

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 este trabajo para la zona de Monte Maíz, relevamos un total de 19 especies mientras que Codina (2011), para la zona de Venado Tuerto registró 38 especies, Airasca (2011), para la zona de General Deheza contabilizó 19 especies y Razzini (2011), para la zona de Italó registró 39 especies en lotes sembrados con soja. Si se suman todas las especies diferentes relevadas en los distintos trabajos obtenemos un total de 46 especies de malezas.

También podemos mencionar a Sánchez (2012) que para la zona de Villa Mercedes relevó un total de 30 especies, con la diferencia que los lotes estaban sembrados con maíz.

En estos relevamientos (los 5 mencionados), las malezas más frecuentes fueron *Digitaria sanguinalis*, *Eleusine indica*, *Conyza bonariensis*, *Cyperus rotundus*, *Chenopodium album*, *Cynodon dactylon*, *Coronopus didymus* y *Sorghum halepense*. A pesar de las diferentes condiciones climáticas y edáficas de las zonas de estudio, lo que demuestra una amplitud ecológica importante respecto a su capacidad de adaptación.

Una especie de importancia o la más importante para Sánchez (2012) fue *Portulaca oleracea*, mientras que Airasca (2011), Razzini (2011) y Codina (2011) también la registraron pero en menor medida, no encontrándose resultados positivos sobre la presencia de *P. oleracea* en el presente trabajo. Estas diferencias se pueden deber principalmente a que son zonas agroecológicas diferentes y en cultivos diferentes con el consecuente manejo de malezas característico para cada una de las EAPs en particular.

Podemos afirmar que *Conyza bonariensis*, *Eleusine indica* y algunos biotipos de *Sorghum halepense*, han incrementado su resistencia a glifosato, es por esta razón que estas especies aparecieron en los cinco trabajos, con distintos grados de importancia (Valverde y Gressel, 2006).

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 controla las malezas en su totalidad, 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%.

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.

El uso casi exclusivo y continuo de glifosato trae como consecuencia una presión de selección a favor de las malezas tolerantes al mismo (Vitta, 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.

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).

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. (Delafrera *et al.* 2009)

VI- CONCLUSIONES

Este trabajo demuestra que en la zona de Monte Maíz, las malezas más frecuentes poseen una amplitud ecológica importante ya que fueron relevadas en diferentes lugares y en condiciones edafoclimáticas bien diferentes.

La especie que sobresalió por sus altos valores de frecuencia y abundancia fue *Eleusine indica*, especie que merece un seguimiento no sólo de la maleza sino también de un análisis retrospectivo a los fines de determinar las causas de dicho incremento.

Cabe destacar, la importancia de planificar los relevamientos en cada una de las explotaciones agropecuarias, (ya que se observaron diferencias significativas entre los mismos), ello a los fines de realizar una diagnóstico correcto y posterior control.

Por último es importante destacar que la ejecución del relevamiento de malezas no es un tema sencillo ya que las malezas poseen atributos y caracteres que dificultan su identificación, de aquí que se destaca la importancia de estar entrenado en el reconocimiento de malezas en los primeros estadíos, a los fines de determinar correctamente las especies.

VII- BIBLIOGRAFÍA

- 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. 25p.
- 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. España. 820 pp.
- 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 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).
- 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 M. CABIDO. 2001. Vive la différence: plant functional diversity matters to ecosystems processes. *Trend Ecol. Evol.* 16 (11): 646-655.
- DI RIENZO J. A.; F. CASANOVES; M. G. BALZARINI; L. GONZALEZ; M. TABLADA y C. W. ROBLEDO. 2011. InfoStat versión 2011. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- ELLENBERG, H. 1950. *Lanwirtschaftliche planzensoziologie*, Bd. I: Unnkrautgemeinschaften 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. y M. Numata (eds.), *Biology and Ecology of Weeds*. Dr. WI Junk Publisher, Hague, pp. 187-190.

- INSTITUTO DE BOTÁNICA DARWINION. 2009. Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales - CONICET. Buenos Aires. Argentina. *Catálogo de las Plantas Vasculares del Conosur*. www.darwin.edu.ar/.
- INTA. 1986. *Carta de suelos de la República Argentina*. **HOJA LABORDE 3363-22. 1986**. Escala 1:50000. Secretaría de Ambiente de la provincia de Córdoba.
- LEGUIZAMÓN, E. 2005. El monitoreo de malezas a campo. *Rev. Agromensajes* 12: 1-3.
- LEGUIZAMÓN, E. S. 2007. El manejo de malezas: desafíos y oportunidades. *Rev. Agromensajes* Vol (23): 1-7.
- LEGUIZAMÓN, E. y J. M. CANULLO. 2008. Mapas de área de infestación de Malezas en la Provincia de Córdoba. *Rev. Agromensajes* 26: 2-4.
- 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 DE CARRILLO, M. y P. ALFONSO W. 2003. Especies de malezas más importantes en siembras hortícolas del Valle de Quíbor, Estado de Lara, Venezuela. *Bioagro* 15(2): 91-96.
- MARTÍNEZ-GHERSA, M. A., C. M. GHERSA, y E. H. SATORRE. 2000. Coevolution of agriculture systems and their weed companions: implications for research. *Field Crops Res.* 67: 181-190.
- 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. y D. TUESCA 1997 Análisis de los cambios en las comunidades de malezas en siembra directa y sus factores determinantes. *Rev. de la Fac. de Agronomía, La Plata* 102 (1): 97:118
- RAINERO, H., 2007. *Avances en el control de malezas con tolerancia a Glifosato*. En: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_combate_de_plagas_y_malezas/62-avances_conrol_tolerancia-glifosato.pdf. Consultado 3/05/2013.
- RAINERO, H.P., USTARROZ, D., PURICELLI, E. y BELLON, D. 2010. Control de rambla negra (*Conyza bonariensis*) (L.) Cronq. con glifosato en distintos estados de desarrollo de la maleza.

- 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.
- RODRIGUEZ, N. 2004. Malezas con grado de tolerancia a glifosato. Proyecto regional de agricultura sustentable. Bol. Nro. 1. EEA Manfredi. 12: 5-12.
- SÁNCHEZ, N. F. 2012. Relevamiento de malezas en un cultivo de maíz en la zona de Villa Mercedes, Dpto. General Pedernera (San Luis-Argentina). Tesis final de grado. Fac. Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. 30p.
- SHANNON, C. I. y W. WEAVER. 1949. The mathematical theory of communication. Illinois Books, Urbana.
- 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: Mejía, R. H. y J. A. Moquilevski, (eds.) Recientes adelantos en Biología. Buenos Aires, pp. 441-445.
- TILMAN, D. y J. A. DOWNING, 1994. Biodiversity and stability in grasslands. *Nature* 367: 363-365.
- VALVERDE, B. E. y J. GRESSEL. 2006. Dealing with the Evolution and Spread of *Sorghum halepense* glyphosate resistance in Argentina. Consultancy report to SENASA. <<http://www.sinavino.gov.ar/files/senasareport2006.pdf>>.
- 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. 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

MES	1° QUINCENA	2° QUINCENA
Junio	0	12
Julio	0	0
Agosto	0	0
Septiembre	0	20
Octubre	77	20
Noviembre	0	56
Diciembre	13	4

Tabla V. Precipitaciones por quincena durante el segundo semestre del 2011 para la localidad de Monte Maíz.

Cultivos Antecesores

EAPs	CA del lote 1	CA del lote 2
I	Maíz	Soja
II	Maíz	Maíz
III	Soja	Soja
IV	Maíz	Soja
V	Soja	Maíz
VI	Soja	Soja
VII	Maíz	Soja
VIII	Maíz	Maíz
IX	Soja	Soja
X	Maíz	Maíz

Tabla VI. Cultivos antecesores de cada uno de los lotes relevados.

Ubicación de las EAPs censadas

La totalidad de los EAPs estudiados se encontraron dentro de un área de aproximadamente de 160km² al sur de la localidad de Monte Maíz.

El total de los lotes de soja censados se encontraron entre los estados fenológico de emergencia a V2-V6.

Establecimiento	Latitud	Longitud
EAP I	33°19'9.16"S	62°37'18.93"O
EAP II	33°19'22.88"S	62°36'38.66"O
EAP III	33°16'39.24"S	62°38'13.72"O
EAP IV	33°13'49.69"S	62°34'58.34"O
EAP V	33°13'13.12"S	62°30'49.38"O
EAP VI	33°11'48.89"S	62°37'52.26"O
EAP VII	33°14'1.97"S	62°41'5.57"O
EAP VIII	33°14'51.04"S	62°42'19.03"O
EAP IX	33°16'6.11"S	62°43'54.99"O
EAP X	33°15'44.73"S	62°42'5.82"O

Tabla VII. Ubicación geográfica de cada EAP relevado.

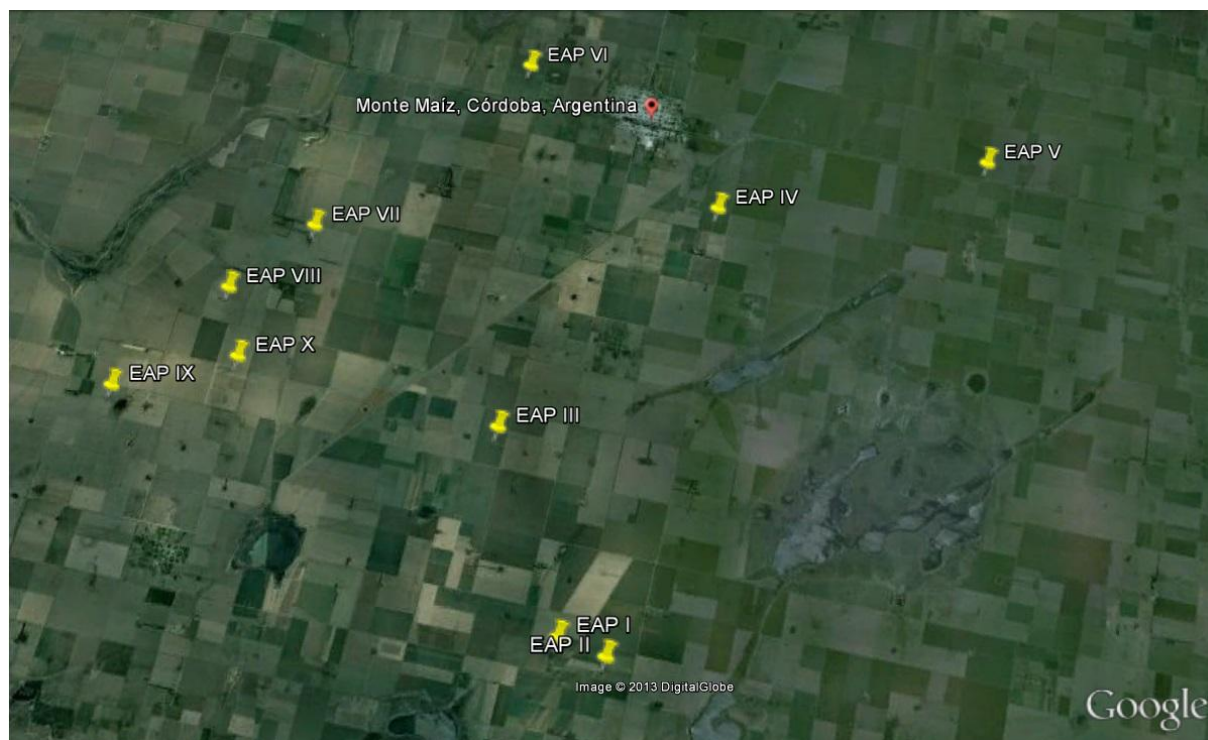


Figura IV. Ubicación Geográfica de cada EAP relevado.