

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



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

**Relevamiento de malezas en estadios vegetativos tempranos en cultivo  
de maíz en la zona General Baldissera, Dpto. Marcos Juárez  
(Córdoba-Argentina)**

Alumno: Ippoliti Nicolas  
DNI: 32081184

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

Río Cuarto - Córdoba  
Julio 2015

**FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA**

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN**

**Título del Trabajo Final: Relevamiento de malezas en estadios vegetativos tempranos en cultivo de maíz en la zona General Baldissera, Dpto. Marcos Juárez (Córdoba-Argentina)**

**Autor:** Ippoliti, Nicolas  
DNI: 32.081.184

**Director:** Ing. Agr. María Andrea Amuchástegui

**Co-Director:** Ing. Agr. MSc. César Omar Núñez.

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

(Nombres)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Fecha de Presentación:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

**Aprobado por Secretaría Académica:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
**Secretario Académico**

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi familia por el apoyo incondicional recibido durante los años de estudios, principalmente a mis padres que ante las adversidades que la vida nos fue poniendo en frente siempre supieron como salir adelante y brindarnos la tranquilidad necesaria para poder cumplir nuestros sueños.

A mi novia he hija por el acompañamiento y apoyo recibido, demostrándome que todo en la vida se puede lograr con un poco de esfuerzo.

Y por ultimo a mis compañeros y amigos por hacer de este tiempo de estudiante un camino más ameno ayudándonos el uno al otro durante las tardes de estudio.

## INDICE GENERAL

<b>1. RESUMEN.</b>	1
<b>2. SUMMARY</b>	2
<b>3. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES</b>	3
<b>4. OBJETIVOS</b>	6
1.1. Objetivo general	6
1.2. Objetivos específicos	6
<b>5. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	7
<b>6. RESULTADOS</b>	10
1.3. Listado florístico y clasificación de malezas presentes	10
1.4. Abundancia-cobertura y frecuencia promedio de malezas	11
1.5. Frecuencia relativa de las especies en las diferentes Explotaciones Agropecuarias (EAP)	12
1.6. Riqueza, equidad e Índice de Shannon Weaver en cada EAP	13
1.7. Análisis de conglomerados de las especies presentes	14
1.8. Análisis de conglomerados de los EAPs	15
<b>7. DISCUSIÓN</b>	16
<b>8. CONCLUSIONES</b>	19
<b>9. BIBLIOGRAFÍA</b>	20

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla I.</b> Listado de especies censadas. Taxonomía. Morfotipo. Ciclo de vida. Ciclo de crecimiento. Origen.	10
<b>Tabla II.</b> Valores de abundancia-cobertura y frecuencia promedio de las especies censadas.	11
<b>Tabla III.</b> Frecuencia relativa de las especies en los diferentes EAPs.	12
<b>Tabla IV.</b> Riqueza, equidad e Índice de Shannon Weaver para cada uno de los EAPs	13

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1, 2:</b> Área de muestreo del trabajo.	8
<b>Figura 3.</b> Análisis de conglomerados de las especies utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.	14
<b>Figura 4.</b> Análisis de conglomerados de los EAPs utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.	15

## RESUMEN

### **Relevamiento de malezas en estadios vegetativos tempranos en cultivo de maíz en la zona General Baldissera, Dpto. Marcos Juárez (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 cualitativamente y cuantitativamente la composición florística de la comunidad de malezas, asociada al cultivo de maíz. El área de estudio se ubica en la zona aledaña a la localidad de General Baldissera, 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 20 especies distribuidas en 13 familias. La familia mejor representada fueron las Poáceas (25%), seguido por Brasicáceas (15%), Asteráceas (10%), Amarantáceas (5%), Portulacáceas (5%), Chenopodiáceas (5%), Ciperáceas (5%), Malváceas (5%), Commelináceas (5%), Cucurbitáceas (5%), Fabáceas (5%), Poligonáceas (5%) y Violáceas (5%). Predominaron las dicotiledóneas (65%) por sobre las monocotiledóneas (35%). Las malezas anuales censadas fueron 15 (75%) mientras que las perennes presentaron 5 especies (25%). Del total de malezas presentes 4 fueron nativas (20%) mientras que 16 (80%) son exóticas. La elevada riqueza encontrada (20 especies) se debe al momento de la realización del censo, presentando un 20% 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. Sin embargo la especie que mayor abundancia, cobertura y frecuencia obtuvo fue *Digitaria sanguinalis*.

**Palabras clave:** malezas, maíz, Córdoba.

## SUMMARY

### **Argentina Survey of weeds in early vegetative stages in maize area in General Baldissera, Dept. Marcos Juarez (Córdoba-).**

The floristic composition of weed communities is the result of seasonal variation, agricultural cycles and long-term environmental such as soil erosion and climate changes. The objective of this research was to determine qualitatively and quantitatively the floristic composition of the weed community associated to corn. The study area is located in the area surrounding the town of General Baldissera, Córdoba (Argentina), it falls within the designated geomorphological Rolling Pampa region as proper. Diversity index, richness, evenness and Sorensen similarity coefficient: To characterize the weed community in different establishments, the following parameters were taken into account. Weed community is composed of 20 species distributed in 13 families. Family Poaceae were better representation (25%), followed by Brassicaceae (15%), Asteraceae (10%), Amaranthaceae (5%), Portulacáceas (5%), Chenopodiaceae (5%), sedges (5%), Malvaceae (5%), Commelináceas (5%), Cucurbitaceae (5%), Fabaceae (5%), Polygonaceae (5%) and violet (5%). Dicotyledonous predominated (65%) over monocots (35%). Annual weeds surveyed were 15 (75%) while perennial species presented five (25%). Total weed present 4 were native (20%) while 16 (80%) are exotic. The high richness (20 species) is due at the time of the census, showing a 20% growth cycle of autumn winter species, this is a factor to consider when planning and performing fallow performing necessary controls in the crop growth cycle. The species abundance and frequency greater coverage obtained *Digitaria sanguinalis*.

**Keywords:** weeds, corn, Córdoba.

## I. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Debido al gran auge en la producción de bioetanol se requerirá aproximadamente el 3% de la producción nacional de maíz. En la actualidad, Santa Fe concentra el 80% de la capacidad argentina instalada para producir biocombustibles, lo que representa 2,4 millones de toneladas anuales. La Argentina es el segundo mayor exportador mundial de maíz y, según el secretario de Agricultura Lorenzo Basso, en la campaña 2011/12 el país produciría un récord de cerca de 30 millones de toneladas. Por otro lado la Secretaría de Energía por medio de la resolución 5/12 publicada en el Boletín Oficial, dispuso la ampliación del cupo interno de etanol para llegar a cubrir el corte del 5% del biocombustibles con gasoil (algo que actualmente no se cumple por falta de oferta suficiente de etanol) (Next Fuel, 2011). Cabe acotar que el etanol es un compuesto químico obtenido a partir de la fermentación de los azúcares que puede utilizarse como combustible solo, o bien mezclado en cantidades variadas con gasolina, y su uso se ha extendido principalmente para reemplazar el consumo de derivados del petróleo.

Acorde al escenario planteado en los párrafos anteriores surgen dos desafíos para la producción: a) la necesidad de mejorar la calidad y b) incrementar la producción por unidad de superficie de maíz en las próximas campañas.

Uno de los factores de alta incidencia que influye en el logro de los desafíos mencionados es el manejo integrado de plagas y malezas. Éstas últimas interfieren con la producción agropecuaria a través de su competencia, la reducción de la calidad y la eficiencia de cosecha (Leguizamón, 2005).

Según Cepeda y Rossi, (2012), las pérdidas generadas por las malezas se presentan bajo dos aspectos: directas e indirectas. Las primeras son ocasionadas por la interferencia de aquellos individuos no controlados o que escapan a la práctica de control; estas últimas se estiman entre un 10 y un 15% para la zona maicera núcleo. Las segundas afectan aproximadamente el 3% de la producción al disminuir la eficiencia operativa de las cosechadoras, están en relación directa con el tipo y densidad de malezas presentes al momento de la cosecha.

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 hospedadoras 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).

Para ello es necesario el conocimiento del área de distribución de las malezas 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).

Como 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 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).

Si cada año se escogen prácticas agrícolas similares y en momentos equivalentes, tales como labranzas, tipos de cultivos, métodos de control de malezas y fertilización (Soriano, 1971), estos 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 (ciclo productivo), la comunidad de malezas sigue estados sucesionales como resultado de restricciones bióticas y abióticas. En ese lapso de tiempo la comunidad de malezas es perturbada en cada estado sucesional, 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, la 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).

Rainero (2008) señala que el manejo de malezas en los diferentes sistemas productivos sigue siendo un problema, agravado en los últimos años por la aparición y difusión de malezas menos conocidas, algunas con mayor grado de tolerancia a glifosato y hasta biotipos diseminados de sorgo de alepo resistentes al mismo. Muchos especialistas coinciden en que esta problemática no hubiese alcanzado la dimensión actual, si se hubiesen tomado algunas medidas tales como realizar rotaciones de cultivos, la cual implica el empleo de diferentes herbicidas y la conservación del suelo.

La percepción actual es que la problemática de malezas y su control no constituyen un problema significativo. 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 y mucho menos en la del mediano o largo plazo (Leguizamón, 2007).

El objetivo del manejo de las malezas debería estar orientado a reducir el impacto de las mismas sobre el rendimiento del cultivo a través del mantenimiento de una comunidad diversa y controlable de modo tal que ninguna se vuelva dominante (Clements *et al.*, 1994).

El conocimiento de los cambios estructurales y funcionales de la comunidad de malezas en los estadios temprano del cultivo brindarán herramientas para manejar los agroecosistemas de una manera más sustentable (de la Fuente *et al.*, 2006), también posibilitará el diseño de estrategias específicas para cada campo, estación, año o cultivo que potencien los mecanismos naturales de regulación y asociados al uso racional de herbicidas, permitiendo de esta manera minimizar el impacto negativo de las malezas en el rendimiento de los cultivos (Leguizamón, 2007) .

## **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.
- Realizar una clasificación jerárquica de las malezas en función de la riqueza, frecuencia relativa y diversidad.
- Clasificar las empresas agropecuarias (EAPs) en función de la frecuencia relativa de las malezas.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio está ubicada en la zona de Monte Maíz - General Baldissera (sur este de la provincia de Córdoba), departamento Unión y Marcos Juárez, respectivamente (**Figuras 1 y 2**) de la República Argentina. Cuya ubicación geográfica es de 33°, 12' de latitud sur, 62°,24' de longitud oeste de Greenwich y a 112 metros sobre el nivel del mar.

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 del 15 de mayo y la correspondiente a la última helada es del 20 de septiembre.

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 (INTA, 1986).

Los suelos del área son profundos (+ de 100 cm), franco limosos, provistos de materia orgánica (2,9%) y bien drenados, constituidos por amplias lomadas casi planas surcadas por vías de escurrimiento con distinto grado de expresión. 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, basándose en cultivos de cosecha como soja, maíz y trigo.



Figura 1. Campos zona General Baldissera.

|



Figura 2. Campos zona General Baldissera.

Estos suelos no presentan limitantes muy severas para la producción agrícola, pudiendo detectarse una ligera susceptibilidad a la erosión hídrica y eólica.

El relevamiento de malezas se realizó entre los meses de octubre-noviembre de 2012, (debido a que el cultivo se implanto en la zona bajo estudio en el mes de septiembre dada las

condiciones ambientales adecuadas para la siembra), antes de la primera aplicación post emergente de herbicidas o cierre de surcos. En total se relevaron 10 establecimientos. Para cada establecimiento se seleccionó 2 lotes. Se realizó un total de 10 estaciones de muestreo como mínimo (el número de muestras a realizar dependió del tamaño del lote y de la homogeneidad del mismo). El relevamiento de las malezas se llevó a cabo cruzando el lote en forma de W. Cada censo cubrió una superficie de 1m<sup>2</sup>, 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 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  $H' = - \sum_{i=1}^s Pi Ln Pi$

**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 Li y Lj

b = número de especies exclusivas del establecimiento Li

c = número de especies exclusivas del establecimiento Lj

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

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

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 (2009).

#### IV. RESULTADOS

**Tabla I. Lista de las especies censadas. Taxonomía:** Nombre vulgar. Nombre botánico. Familias.

Nombre vulgar	Nombres botánicos	Familias	Morfotipos		Ciclo de vida		Ciclo de crecimiento		Origen	
			Monocotiledóneas	Dicotiledóneas	Anuales	Perennes	Invernales	Estivales	Nativas	Exóticas
Yuyo colorado	<i>Amaranthus hybridus</i>	Amarantáceas		1	1			1		1
Bolsa de pastor	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Brasicáceas		1	1		1			1
Quínoa	<i>Chenopodium album</i>	Chenopodiáceas		1	1			1	1	
Mastuerzo	<i>Coronopus didymus</i>	Brasicáceas		1	1		1			1
Rama negra	<i>Conyza bonariensis</i>	Asteráceas		1		1	1			1
Malva cimarrona	<i>Anoda cristata</i>	Malváceas		1	1			1	1	
Cebollín	<i>Cyperus rotundus</i>	Ciperáceas	1			1		1		1
Pasto cuaresma	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Poáceas	1		1			1	1	
Flor de Santa Lucía	<i>Commelina erecta</i>	Commelinaceae	1			1		1		1
Cháncara	<i>Cucurbita maxima</i>	Cucurbitaceae		1	1			1		1
Altamisa colorada	<i>Descurainia argentina</i>	Brasicáceas		1	1			1	1	
Capín arroz	<i>Echinochloa crusgalli</i>	Poáceas	1		1			1		1
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>	Portulacáceas		1	1			1		1
Pasto ruso	<i>Eleusine tristachya</i>	Poáceas	1		1			1		1
Sorgo de Alepo	<i>Sorghum halepense</i>	Poáceas	1			1		1		1
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>	Asteráceas		1		1	1			1
Soja guacha	<i>Glycine max</i>	Fabáceas		1	1			1		1
Cien nudos	<i>Polygonum aviculare</i>	Poligonáceas		1	1			1		1
Pasto puna	<i>Stipa brachychaeta</i>	Poáceas	1		1			1		1
Pensamiento silvestre	<i>Viola arvensis</i>	Violáceas		1	1		1			1
<b>Total</b>			<b>7</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>16</b>

La comunidad de malezas está integrada por 20 especies distribuidas en 13 familias. La familia que presenta mayor representación corresponde a las Poáceas (25%), seguido por Brasicaceas (15%), Asteráceas (10%), Amarantáceas (5%), Portulacáceas (5%), Chenopodiáceas (5%), Ciperáceas (5%), Malváceas (5%), Commelináceas (5%), Cucurbitáceas (5%), Fabáceas (5%), Poligonáceas (5%), Violáceas (5%).

Predominaron las dicotiledóneas (65%) por sobre las monocotiledóneas (35%) y las exóticas (80%) por sobre las nativas (20%).

En cuanto a los morfotipos, 13 especies pertenecieron a las dicotiledóneas y 7 a las monocotiledóneas. Haciendo referencia al ciclo de vida 15 especies fueron anuales y otras 5 perennes. Dentro de las dicotiledóneas 11 de ellas eran anuales y 2 perennes, de las anuales 3 fueron invernales en tanto que las 12 restantes eran estivales. De las 7 monocotiledóneas encontradas todas fueron estivales. Si observamos únicamente el ciclo de crecimiento de las 20 especies, 5 de ellas son invernales, y las otras 15 son estivales.

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

<b>Especies</b>	<b>Abundancia-cobertura Media-D.E.</b>	<b>Frecuencia relativa (%)</b>
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0,17±0,44	14,5
<i>Cyperus rotundus</i>	0,16±0,51	12
<i>Amaranthus hybridus</i>	0,11±0,32	10
<i>Echinochloa crusgalli</i>	0,11±0,39	7,5
<i>Conyza bonariensis</i>	0,07±0,27	6,5
<i>Commelina erecta</i>	0,05±0,21	4,5
<i>Chenopodium album</i>	0,04±0,18	3,5
<i>Stipa brachychaeta</i>	0,03±0,17	3
<i>Coronopus didymus</i>	0,03±0,16	2,5
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,04±0,28	2
<i>Eleusine tristachya</i>	0,02±0,14	2
<i>Sorghum halepense</i>	0,02±0,14	2
<i>Anoda cristata</i>	0,03±0,21	1,5
<i>Descurainia argentina</i>	0,02±0,17	1,5
<i>Glycine max</i>	0,02±0,12	1,5
<i>Polygonum aviculare</i>	0,02±0,16	1
<i>Taraxacum officinale</i>	0,01±0,1	1
<i>Viola arvensis</i>	0,01±0,1	1
<i>Cucurbita maxima</i>	0,01±0,07	0,5
<i>Portulaca oleracea</i>	0,01±0,07	0,5

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 *Digitaria sanguinalis* (14,5%), *Cyperus rotundus* (12%), *Amaranthus hybridus* (10%), *Echinochloa crusgalli* (7,5%), *Conyza bonariensis* (6,5%).

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 0.17 en la escala utilizada siendo baja la diferencia entre las distintas especies. En escala decreciente se encontró *Digitaria sanguinalis* (0.17), *Cyperus rotundus* (0,16), *Amaranthus hybridus* (0,11) *Conyza bonariensis* (0,07%).

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

Especies	Empresas Agropecuarias (EAPs)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Amaranthus hybridus</i>	15		15	15	5	10	15	5	10	10
<i>Anoda cristata</i>				10	5					
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	10		10							
<i>Chenopodium album</i>		10			25		5			5
<i>Commelina erecta</i>		10	5						10	20
<i>Conyza bonariensis</i>		10	5	5				20	10	15
<i>Coronopus didymus</i>				20		5				
<i>Cucurbita maxima</i>						5				
<i>Cyperus rotundus</i>	15	5	20		10	15	20		15	20
<i>Descurainia argentina</i>			10		5					
<i>Digitaria sanguinalis</i>	10	30		10	25	10	15	15	10	20
<i>Echinochloa crusgalli</i>				35	10			15	15	
<i>Eleusine tristachya</i>					10		10			
<i>Glycine max</i>					10			5		
<i>Polygonum aviculare</i>	5			5						
<i>Portulaca oleracea</i>									5	
<i>Sorghum halepense</i>		10								10
<i>Stipa brachychaeta</i>	15		5			5		5		
<i>Taraxacum officinale</i>									10	
<i>Viola arvensis</i>					5		5			

La **Tabla III** muestra que la frecuencia relativa de las especies 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 que *Digitaria sanguinalis* se encontró en la mayoría de las EAPs, la cual alcanza valores del 30% en EAPs II y 25% en EAPs V, presente en el 90% de los establecimientos.

*Amaranthus hybridus* estuvo presente en 9 de las 10 EAPs, con valores inferiores a la especie anterior. Los valores oscilan entre 5 y 15 %, lo que la ubica en segundo lugar en el ranking general.

*Cyperus rotundus* se registro en 8 de los 10 EAPs, con valores que oscilan entre 10 y 20% de frecuencia.

*Conyza bonariensis* estuvo presente en 6 de los 10 EAPs con valores encontrados entre 10 y 20%.

Para el caso particular de *Echinochloa crusgalli* maleza de crecimiento estival, se registraron en pocas EAPs pero en algunos casos se llegó al 35% de frecuencia, lo cual nos estaría explicando el deficitario control de la maleza que hubo en las EAPs IV, y que será una problemática a resolver durante los primeros estadios del cultivo.

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

EAPs	S	J'	H'
1	6	99	1,77
2	5	92	1,48
3	7	91	1,78
4	7	84	1,63
5	10	91	2,09
6	6	95	1,7
7	6	89	1,6
8	6	90	1,61
9	8	96	2
10	7	96	1,86
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>85</b>	<b>2,55</b>

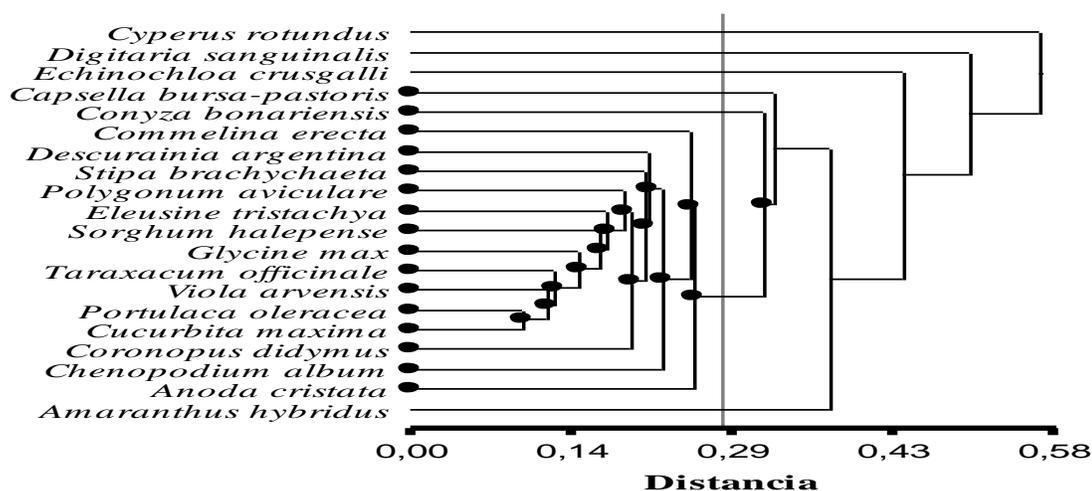
La **Tabla IV** muestra los valores de riqueza (S), equidad (J) y diversidad (H'), para todas las explotaciones en general y también muestra el comportamiento de estos índices en particular para cada una de las explotaciones.

En cuanto a la riqueza total se obtuvo un valor de 20 especies, considerando todas las explotaciones. Referido a la Equidad (J) el valor fue de 85, esto indica que no existe una

dominancia marcada de alguna/s especies en particular. Con respecto a la Diversidad ( $H'$ ) el valor teórico calculado para todas las EAPs fue de 2.55.

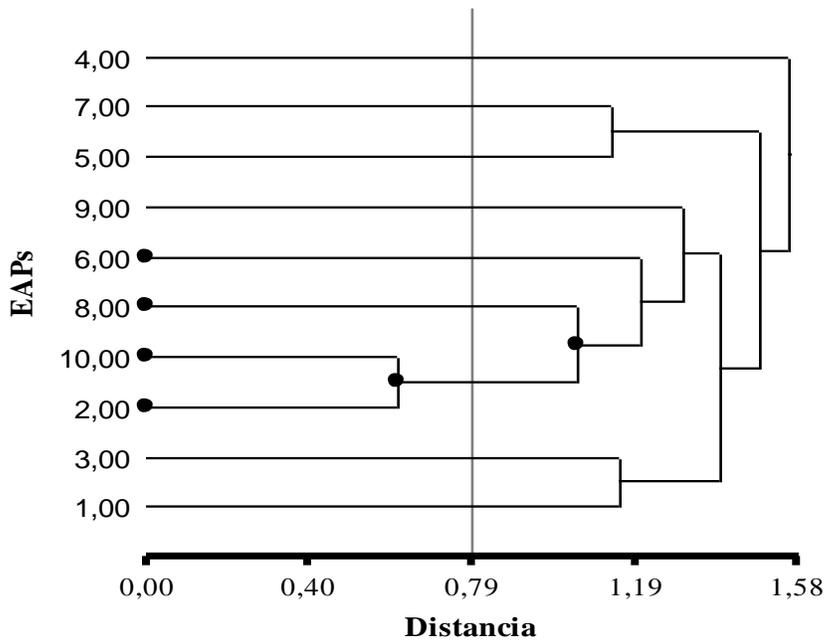
Analizando los mismos índices referidos a las diferentes EAPs, podemos ver que en la EAP V se obtuvieron los máximos valores de riqueza (10), y la máxima diversidad (2,09).

En cuanto a los valores de equitatividad el rango osciló entre 84 y 99. La mayoría son valores más cercanos a 1 (100%), esto resulta en mayor homogeneidad, exceptuando las EAPs IV, y VII con valores de 84 para la EAP IV y 89 para la EAPs VII. De esta manera podemos afirmar que no hay una asociación entre lotes de un mismo establecimiento.



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

En la **Figura 3** se observa que se forma un grupo de malezas integrados por *Commelina erecta*, *Descurainia argentina*, *Stipa brachychaeta*, *Polygonum aviculare*, *Eleusine tristachya*, *Sorghum halepense*, *Glycine max*, *Taraxacum officinale*, *Viola arvensis*, *Portulaca oleracea*, *Cucurbita maxima*, *Chenopodium album* y *Anoda crista*. Esto nos indica que este grupo puede encontrarse a la hora de realizar los censos. El resto de las malezas no tiene un grado de asociación importante.



**Figura 4. Análisis de conglomerados para las EAPs, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.**

La **Figura 4** muestra que existe un grupo entre las EAPs relevadas. Este grupo es entre las EAPs II y X. Con respecto al resto de las EAPs analizadas no existe relación. 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 V I y VIII; I y III; V y VII presentan la mayor asociación con respecto al resto. Las EAPs IV y IX por estar más alejado del resto, son por ende la de menor similitud.

## V. DISCUSIÓN

La incorporación de la soja transgénica tolerante a glifosato en el año 1996 en Argentina y el avance de la siembra directa en toda la región pampeana produjo cambios en la estructura de las comunidades de malezas debido a una presión de selección ejercida principalmente por el herbicida y a los nuevos escenarios sociales, económicos y productivos imperantes en los últimos años (Papa y Tuesca, 2013).

Otros autores también afirman que con adopción de la siembra directa y los cultivos transgénicos, donde el glifosato constituye la principal herramienta para el manejo de malezas, tuvieron como consecuencia la transformación de las comunidades de malezas, con la aparición de especies con distintos grados de tolerancia a glifosato (Canseco Merino et al., 2011). En coincidencia con esto, para el caso del presente trabajo, de las 20 especies relevadas 4 presentan cierto grado de tolerancia a glifosato, es decir un 20% del total. De las cuatro especies encontradas que muestran tolerancia al glifosato, dos de ellas son anuales facilitando su manejo para la disminución de individuos de estos biotipos, en tanto que las dos restantes son perennes, debiendo tener en cuenta los mecanismos de supervivencia de las mismas para realizar el control en el momento oportuno.

En este estudio para la zona de General Baldissera, como antes se mencionó, se censaron un total de 20 especies, siendo las especies más destacadas *Digitaria sanguinalis*, *Cyperus rotundus*, *Amaranthus hybridus*, *Echinochloa crusgalli*, *Conyza bonariensis*, por ser las que presentaron mayor abundancia-cobertura media y mayor frecuencia. De estas cinco especies, dos (*Amaranthus* y *Conyza*) manifiestan tolerancia a glifosato, por lo que no es raro que presenten en valores altos de frecuencia, tanto en cada EAPs como en general.

Puntualmente se consideran como maleza problema, tanto en esta región como en otras, es *Conyza bonariensis* especie anual con ciclo de crecimiento invernal, comúnmente llamada Rama negra, y *Amaranthus hybridus* una especie anual de crecimiento estival. Se considera que varios atributos biológicos asociados a la correcta identificación, la falta de monitoreo y/o el inadecuado uso de herbicidas, explican el hecho de que estas especie se hayan constituido en un problema creciente en sistemas de producción bajo siembra directa (Leguizamón, 2011). Frene (2014) sostiene que su importancia crecientes en los sistemas de producción actual, es debido a su difícil control en etapas tardías de crecimiento, sumado a su extraordinaria adaptación al sistema de siembra directa y a su alta capacidad de dispersión.

Cuando evaluamos la presencia de malezas anuales estivales en el barbecho, a los fines de comparar las poblaciones de especies anuales y perennes, se ve que de las 20 especies relevadas 15

son anuales, representando aproximadamente un 75% del total, lo que marca una clara predominancia de la población de especies anuales comparada con la población de especies perennes. En un trabajo realizado por la EEA Bordenave INTA en la provincia de Buenos Aires obtuvo resultados similares en cuanto al ciclo de vida de las especies inventariadas, donde se observó un promedio de 64 % de especies anuales y un 36% de perennes en términos generales.

Si se observa las especies más destacadas nombradas anteriormente (*Digitaria sanguinalis*, *Cyperus rotundus*, *Amaranthus hybridus*, *Echinochloa crusgalli*, *Conyza bonariensis*) se encuentra que cuatro de ellas presentan ciclo de vida anual y solo una perenne.

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

Si bien la falta de estudios para la zona de General Baldissera no permite extraer conclusiones acerca si ha aumentado o disminuido la riqueza y diversidad de las malezas en los últimos años, podemos afirmar que el haber censado 20 especies de malezas, no es un valor bajo si se compara con otros estudios por ejemplo los realizados en Monte Maíz por Pognante *et al.*, (2013) registrando 19 especies pero si en comparación con Nuic *et al.*, (2014) registrando 35 especies para la zona de Venado Tuerto.

Podemos afirmar que *Conyza Bonariensis*, y algunos biotipos de *Sorghum halepense*, han incrementado su tolerancia a glifosato, es por esta razón que estas especies aparecieron en los trabajos mencionados, con distintos grados de importancia. Además en el presente trabajo se evidencio la presencia de *Amaranthus hybridus* con una importante tolerancia a dicho herbicida.

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.

Vale aclarar que de continuar el uso intensivo de glifosato como herbicida se espera que continúe el aumento en la proporción de especies tolerantes en los agro-ecosistemas actuales,

aumentando entonces la competencia al cultivo de malezas no controladas, comprometiendo la rentabilidad futura de estos sistemas de producción.

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 traslación 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).

La modificación del agro-ecosistema ocasionada por la siembra directa, la utilización de cultivares transgénicos tolerantes al 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 & Tuesca, 1997).

## VI. CONCLUSIONES

Este trabajo demuestra que en la zona de General Baldissera, 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 *Digitaria sanguinalis* 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 estadios, a los fines de determinar correctamente las especies.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- 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.
- CEPEDA, S. A. y A. R. ROSSI. 2012. Manejo y Control de Malezas en Maíz. INTA Pergamino. REV. IDIA XXI: 172-175.
- CANESCO MERINO ET AL.,2011. Integración de conocimientos teóricos y prácticos mediante métodos de relevamiento y evaluación de malezas en una práctica a campo.
- CLEMENTS, D. R. S. F. WEISE y C. J. SWANTON. 1994. Integrated weed management and weed species diversity. *Phytoprotection* 75: 1-18.
- de la FUENTE, E. B., S. A. SUÁREZ y C. M. GHERSA. 2006. Soybean weed community composition and richness between 1995 and 2003 in the Rolling Pampas (Argentina). *Agriculture, Ecosystems y Environment* 115: 229-236.
- DELAFERRERA ET AL., 2009. Relevamiento de malezas en cultivos de soja en sistema de siembra directa con glifosato del departamento las colonias (provincia de santa fe)
- 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 InfoStat versión 2010. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

FRENE, R. 2014. El manejo de barbechos en sistemas sin labranza; criterios para el uso de herbicidas. Capítulo XXV Malezas e invasoras de la Argentina. Tomo I. Ecología y manejo. Argentina.

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.

INTA. 1986. Carta de suelos de la República Argentina. HOJA 3363-22 LABORDE. Agencia Córdoba Ambiente.

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/](http://www.darwin.edu.ar/).

INTA. 1979. *Carta de suelos de la República Argentina*. Hoja 3363-10 Bell Ville. Escala 1:50000. Secretaría de Ambiente de la provincia de Córdoba.

LABRADA, R. CASELEY, J.C. y PARKER, C. Manejo de malezas para países en desarrollo. Estudio FAO Producción y Protección Vegetal – 120. Departamento de Agricultura. FAO. 1996.

LEGUIZAMÓN, E. 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.

LEGUIZAMÓN, E.S. 2011. Rama Negra. *Conyza bonariensis*. Bases para su manejo y control en sistemas de producción. Volumen I. REM. AAPRESID. Argentina

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.

NEXT FUEL, 2011. Portal sobre biodiesel y energía renovables. Consultado en Agosto 2012.  
<http://biodiesel.com.ar/6581/argentina-en-agosto-comienza-a-ingresar-al-mercado-local-etanol-producido-en-base-a-maiz#more-6581>

NUIC ET AL., 2014 . Relevamiento de malezas en barbecho de trigo en la zona de venado tuero, departamento general López, provincia de santa fe, argentina.

PAPA, J.C. y TUESCA, D. 2013 Los problemas actuales de malezas en la región sojera nucleo argentina.origen y alternativas de manejo. En: <http://inta.gob.ar/documentos/los-problemasactuales-de-malezas-en-la-region-sojera-nucleo-argentina-origen-y-alternativas-de-manejo>.

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.

POGNANTE ET AL., 2013. Relevamiento de malezas en un cultivo de soja en la zona de Monte Maíz, Dpto. Unión (Córdoba-Argentina).

PURICELLI, E. y D. TUESCA 1997 Análisis de los cambios en las comunidades de malezas en siembra directa y sus factores determinantes. Rev. de la Fac. de Agronomía, La Plata 102 (1): 97:118

RAINERO, H., 2007. *Avances en el control de malezas con tolerancia a Glifosato*. En: [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_y\\_manejo\\_pasturas/pasturas\\_combate\\_de\\_plagas\\_y\\_malezas/62-avances\\_conrol\\_tolerancia-glifosato.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_combate_de_plagas_y_malezas/62-avances_conrol_tolerancia-glifosato.pdf). Consultado 3/05/2013.

RAINERO, H. P. 2008. Problemática del manejo de malezas en sistemas productivos actuales. INTA. *Bol. de Divul. Técnica* N°3: 1-14.

RAINERO, H.P., USTARROZ, D., PURICELLI, E. y BELLON, D. 2010. Control de maleza negra (*Conyza bonariensis*) (L.) Cronq. con glifosato en distintos estados de desarrollo de la maleza.

RODRIGUEZ, N. 2004. Malezas con grado de tolerancia a glifosato. Proyecto regional de agricultura sustentable. Bol. Nro. 1. EEA Manfredi. 12: 5-12.

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.

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.



