

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

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



Relevamiento de malezas en barbecho para cultivos estivales en la zona de La Cautiva, Departamento Río Cuarto, Provincia de Córdoba, Argentina.

Alumno: Perotti José María
DNI: 27.486.242

Director: Ing. Agr. MSc. César Omar Núñez
Co-directora: Dra. Ana Novaira

Río Cuarto, Córdoba
Año 2013

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final: **Relevamiento de malezas en barbecho para cultivos invernales en la zona de La Cautiva, Departamento Río Cuarto, Provincia de Córdoba, Argentina.**

Autor: Perotti José María
DNI N°: 27.486.242

Director: Nuñez, César Omar.
Co-Director: Dra. Ana Novaira

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 es un esfuerzo en el cual, directa o indirectamente, participaron varias personas leyendo, corrigiendo, teniéndome paciencia y acompañándome en todo momento.

Por lo tanto quiero agradecer a todos los que hicieron posible que logre culminar esta etapa, en primer lugar a mi madre que a pesar de su ausencia me acompañó en esta aventura que significó la maestría y que desde un principio hasta el día hoy sigues dándome ánimo para terminar este proceso. A mi padre, a mi novia y hermana, que son los que siempre estuvieron de manera incondicional, apoyándome en todo momento.

Un agradecimiento muy especial se merece César Omar Nuñez por haber confiado en mi persona, por la paciencia y por la dirección de este trabajo y a Ana Novaira, por su apoyo y dedicación en el proceso de elaboración de la Tesis.

Para finalizar le agradezco a la Universidad Nacional de Río Cuarto por haberme brindado la oportunidad de adquirir conocimientos y desarrollarme como profesional.

Con la culminación de este trabajo final de grado, cierro una etapa muy importante más en mi vida, con el cual alcanzaría mi título de grado e inicio una nueva, con el nacimiento de mi hija Selena.

A todos, Muchas Gracias.

RESUMEN

Relevamiento de malezas en barbecho para cultivos estivales en la zona de La Cautiva, Departamento Río Cuarto, Provincia de Córdoba, Argentina.

Las poblaciones de malezas son el resultado de factores del suelo y de factores ambientales, que no podemos controlar. Por tal motivo, algunas especies son excluidas mientras que otras emergen como problema, por lo que determinan una composición florística particular para un agro-ecosistema. El área de estudio se ubica en la zona de La Cautiva, provincia de Córdoba. El objetivo de esta investigación fue determinar cualitativamente y cuantitativamente la composición florística de la comunidad de malezas en barbechos para cultivos estivales. 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 compuesta por 29 especies distribuidas en 13 familias. Las familias que presentaron más especies fueron las Asteráceas (27.6%), Brasicáceas (17.25%), Apiáceas, Poáceas y Boragináceas (10.35% c/u). En cuanto al morfotipo, predominaron las Dicotiledóneas (25 especies) mientras que las Monocotiledóneas contribuyeron con 4 especies. En términos porcentuales las dicotiledóneas representaron el 86.2% y las monocotiledóneas el 13,8%. Del total de malezas presentes, se registraron 9 especies nativas (31%) y 20 especies exóticas (69%). Conforme al ciclo de crecimiento, las de ciclo invernal fueron las más frecuentes, con un total de 25 especies (83,7%) a diferencia de las estivales con sólo 4 especies (16,3%). La elevada riqueza encontrada (29 especies) se debe al momento de la realización del censo, presentando un 82,7% 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.

Palabras claves: malezas, riqueza, barbechos

ABSTRACT

Survey of weeds in fallow for summer crops in the La Captive, Department Río Cuarto, Córdoba Province, Argentina.

Weed populations are resulting in soil factors and environmental factors, we can not control. Therefore, some species are excluded while others emerge as a problem, so determining a particular floristic composition for an agro-ecosystem. The study area is located in the La Cautiva province of Córdoba. The objective of this research was to determine qualitatively and quantitatively the floristic composition of weed community in fallow for summer crops. Diversity index, richness, equity and Sorensen similarity coefficient: To characterize the weed community in different establishments, the following parameters were taken into account. The weed community consists of 29 species distributed in 13 families. Families had more representation were the Asteraceae (27.6%), Brassicaceae (17.25%), Apiaceae, Poaceae and Boragináceas (10.35%). As to morphotype predominated Dicotyledons (25 species) while the Monocotyledons contributed 4 species. In percentage terms dicots accounted for 86.2% and 13.8% monocots. Total weed present, 10 native species (31%) and 19 alien species (69) were recorded. Under the growth cycle, the winter cycle were the most frequent, with a total of 24 species (82.7%) as opposed to the summer with only 5 species (17.3%). The high richness (29 species) is due at the time of the census, showing a 82.7% growth cycle of the autumn winter species, this is a factor to consider when planning the implementation of fallow.

Keywords: weeds, richness, fallow

ÍNDICE GENERAL

I.INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	1
II.OBJETIVOS	2
II.1.Objetivo general	2
II.2.Objetivos específicos	2
III.MATERIALES Y MÉTODOS	2
IV.RESULTADOS	5
IV.1 Listado florístico y clasificación de malezas presentes	7
IV.2 Abundancia-cobertura y frecuencia promedio de malezas	9
IV.3 Frecuencia relativa de las especies en (%) de las diferentes explotaciones agropecuarias	11
IV.4 Riqueza, equidad e Índice de Shannon Weaver en cada EAP	12
IV.5 Análisis de conglomerados para las EAPs, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen	13
IV.6 Análisis de conglomerados para las especies, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen	13
V.DISCUSIÓN	13
VI.CONCLUSIONES	15
VII.BIBLIOGRAFÍA	16
VIII.ANEXO	18
1.1 Ubicación de las EAPs censadas.	18
1.2 Tabla V. Ubicación geográfica de cada EAP relevado.	18
ÍNDICE DE TABLAS	
Tabla I. Listado de especies censadas. Taxonomía. Morfotipo. Ciclo de vida. Ciclo de crecimiento. Origen.	7
Tabla II. Valores de abundancia-cobertura y frecuencia promedio de las especies censadas.	9
Tabla III: Frecuencia relativa de las especies en (%) de las diferentes explotaciones agropecuarias.	11
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.	12
ÍNDICE DE FIGURAS	
Figura 1: Área de muestreo del trabajo	3
Figura 2. Análisis de conglomerados de los EAPs utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen	13
Figura 3. Análisis de conglomerados de las especies utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen	13
Figura 4. Ubicación geográfica de cada EAP censado.	18

I. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

En la Región Pampeana argentina, las malezas han sido consideradas históricamente como una de las adversidades biológicas más importantes pues limitan significativamente el desarrollo y el rendimiento de los cultivos. Esto se ve agravado por la fuerza directriz impuesta por el hombre (prácticas de manejo), dándole el carácter cíclico a un proceso de sucesión secundaria, siempre interrumpido, siempre reiniciado (Soriano, 1971).

Tal es así que la elección de estrategias de reducción de las malezas no ha tenido en cuenta este aspecto crucial de funcionamiento del agroecosistema. Aun así los niveles de enmalezamientos han disminuido no sólo por factores tecnológicos como la eficacia de los principios activos y la tecnología de aplicación, sino también por factores económicos y socio-culturales tales como la disminución de los costos relativos, la escala productiva y los actores involucrados en el proceso de producción (Enrico, 2010).

En las últimas décadas el enfoque alternativo más utilizado para solucionar el problema de las malezas consistió en el uso de herbicidas, el cual trae aparejado un impacto ambiental de gran magnitud, por lo que las técnicas de control deberían tender a un manejo integral de las mismas (Clements *et al.*, 1994, De la Fuente *et al.*, 2006).

A pesar de la continua generación y sustitución de diversos herbicidas, no fue posible erradicar a las malezas sino que por el contrario se seleccionaron genotipos tolerantes y/o resistentes a algunos principios activos (Beckie y Tardif, 2012).

Erróneamente el empleo de herbicidas se limita a la aplicación rutinaria de un producto, sin considerar aspectos de la biología de las malezas ni su integración en programas de manejo que involucren otras técnicas de control. Así la importancia de las malezas parece responder a la consolidación de un modelo productivo basado en escasas rotaciones y en una alta dependencia de un número reducido de herbicidas. Esto constituye lo que podríamos llamar el “círculo vicioso del mal manejo de malezas” que se traduce en incremento de los costos, tratamientos fallidos, pérdida de recursos del sistema, reducción de los rendimientos y finalmente más malezas “duras de matar” para las campañas futuras (Papa, 2008).

Otro de los aspectos a tener en cuenta es la introducción de la siembra directa, la cual 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 la cementera e inmovilidad de los propágulos vegetativos subterráneos, lo que trae aparejado una variación de la comunidad de malezas que acompañan a los cultivos (Bedmar *et al.*, 2001).

En la actualidad, 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).

Tal es así que las pérdidas generadas por malezas se presentan bajo dos aspectos: directas e indirectas. Las primeras son ocasionadas por la interferencia de aquellos individuos que no se controlaron o que escapan a las prácticas de control, se estima entre un 9 a 14% de pérdida para la zona. Las segundas afectan aproximadamente el 4% de la producción ya que disminuyen la eficiencia operativa de las cosechadoras (están en relación directa con el tipo y densidad de la maleza presente al momento de la cosecha), aunque no existen datos fidedignos del aporte a dicha pérdida por el mal manejo durante el barbecho (Cepeda y Rossi, 2004).

Teniendo en cuenta los niveles de pérdidas estimados causados por la presencia de malezas en los cultivos se puede decir que las pérdidas económicas producidas serían de gran magnitud, siendo de gran importancia realizar prácticas de manejo que tiendan a disminuir estos valores, para esto es necesario conocer las especies de malezas presentes en el área de estudio y la interacción que existe entre ellas, el cultivo, el clima y el suelo. La posibilidad de mantener el lote destinado a la siembra de cultivos invernales libre de malezas durante la época de barbecho, evitaría la pérdida de agua en el perfil del suelo por evapotranspiración y permitiría una buena implantación del cultivo, especialmente si se retrasan las lluvias primavera-estivales. (Guglielmini *et al.*, 2010).

II. OBJETIVOS

II. 1. GENERAL

- Determinar cualitativamente y cuantitativamente la composición florística de las malezas otoño-invernales asociada a los barbechos para cultivos estivales.

II. 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Efectuar el reconocimiento de las malezas.
- Jerarquizar las malezas problema en función de la riqueza, abundancia y frecuencia.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

La localidad de La Cautiva se encuentra ubicada en el Departamento Río Cuarto, Provincia de Córdoba, Pedanía La Cautiva.

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 (Rodríguez, 2011).

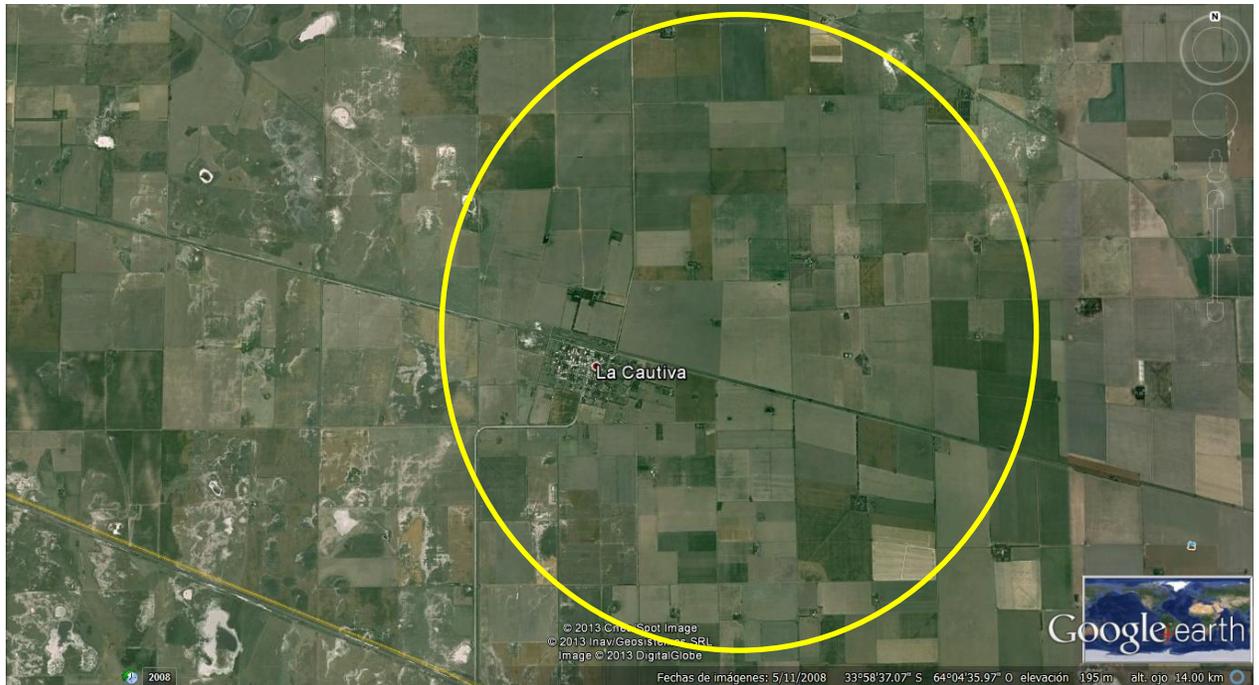


Figura 1. Área de muestreo del trabajo.

Clima:

Régimen Térmico: La temperatura estival, representada por el valor térmico de enero, es de 23,6 °C y la temperatura invernal (julio) presenta un valor de 8,4 °C. Dichos valores térmicos y la amplitud anual (15,2 °C) son característicos de una localidad de clima templado. La fecha media de la primera helada es el 15 de mayo y el 15 de septiembre para las últimas. El período medio libre de heladas es de 242 días (RECURSOS NATURALES DE LA PROVINCIA DE CORDOBA, 2006).

Régimen Pluviométrico: el régimen pluviométrico es de tipo monzónico, registrándose el 66 % de las precipitaciones anuales en los meses de octubre-marzo. Las precipitaciones medias del periodo 1950-2011 son de 800mm que puede ser atribuida a un periodo húmedo o a un cambio de clima global (RECURSOS NATURALES DE LA PROVINCIA DE CORDOBA, 2006).

Régimen de Vientos: la distribución tanto mensual como estacional y anual, destaca la predominancia de vientos del sector Noreste, estos se manifiestan 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 (agosto-septiembre) y mínimo en junio (RECURSOS NATURALES DE LA PROVINCIA DE CORDOBA, 2006).

Balance Hidrológico: Cabe destacar las variaciones estacionales de las precipitaciones, la evapotranspiración potencial y real, demarcándose períodos de déficit prácticamente todo el año excepto entre marzo y junio (RECURSOS NATURALES DE LA PROVINCIA DE CORDOBA, 2006).

Fisiografía:

Relieve: de acuerdo a las unidades geomorfológicas el área en estudio pertenece a la región Llanura Pampa Arenosa algo anegable, el grado de pendiente es de 0 a 0,5%. Dicho relieve se clasifica en normal en el 65% de su territorio, con un buen drenaje y un 35% a un relieve subnormal, con un drenaje deficitario. Dicha zona se encuentra situada a niveles inferiores a 560 msnm (Ordenamiento territorial, 2012).

Suelos: el material de dicha zona corresponde a un suelo cuya clasificación se denomina Haplustol udorténtico 60%, en planos altos y lomadas, y Natralbol Típico 40%, planos bajos y depresiones (ordenamiento territorial, 2012).

El relevamiento de malezas se realizó a partir del mes de mayo de 2013. En total se relevaron 10 establecimientos. Para cada establecimiento se seleccionaron 2 lotes. Los censos se realizaron cruzando el lote en forma de M, ejecutando para cada uno 10 censos, es decir que en cada establecimiento se elaboraron 20 censos. 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 modificada de Braun-Blanquet (1979), la cual consideró 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 tuvieron en cuenta los siguientes parámetros: índice de diversidad (Shannon y Weaver 1949) riqueza, equidad y el coeficiente de similitud (Sorensen, 1948).

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

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

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

Ni= número de individuos de una especie.

N=número total de individuos de la comunidad.

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

Donde $(i, j) = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10$ e $i \neq j$

La estructura de la vegetación se analizó 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 utilizó a Zuloaga *et al.* (1994 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 (2011).

IV. RESULTADOS

IV.1 La comunidad de malezas en el área de estudio estuvo formada por 29 especies (**Tabla 1**), distribuidas en 13 familias, de las cuales 5 fueron las más representativas e incluyeron el 55,20% de las especies. En orden de importancia se destacaron: Asteráceas (27,6%), Brasicáceas (17,25%), Apiáceas, Poáceas y Boragináceas (10,35% c/u). Las restantes familias (8) contribuyeron con una sola especie (Quenopodiáceas, Ciperáceas, Lamiáceas, Oxalidáceas, Cariofiláceas, Urticáceas, Violáceas y Onagráceas).

En cuanto al morfotipo, predominaron las Dicotiledóneas (25 especies), mientras que las Monocotiledóneas contribuyeron con 4 especies. En términos porcentuales las dicotiledóneas representaron el 86,2% y las monocotiledóneas el 13,8%.

Con respecto al ciclo de vida, se destacaron las anuales con un total de 25 especies (86,2%), mientras que las perennes presentan sólo 4 especies (13,8%).

Conforme al ciclo de crecimiento, las de ciclo invernal fueron las más frecuentes con un total de 24 especies (82,7%), a diferencia de las estivales con sólo 5 especies (17,3%).

En cuanto al origen, las especies fueron agrupadas en nativas y exóticas, los valores registrados fueron: para las nativas 10 especies (31% del total) y para las exóticas 19 especies (69% del total)

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

NOMBRE VULGAR	NOMBRE BOTÁNICO	FAMILIA	M	D	A	P	I	E	N	E
Viznaga	<i>Ammi visnaga</i>	Apiáceas		1	1		1			1
Perejilillo	<i>Bowlesia incana</i>	Apiáceas		1	1		1			1
Nabo	<i>Brassica rapa</i>	Brasicáceas		1	1		1			1
Cebadilla	<i>Bromus catharticus</i>	Poáceas	1		1		1		1	
Cardo Platense	<i>Carduus acanthoides</i>	Asteráceas		1	1		1			1
Quinoa	<i>Chenopodium album</i>	Quenopodiáceas		1	1			1		1
Cardo Negro	<i>Cirsium vulgare</i>	Asteráceas		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	
Botón de Oro	<i>Cotula australis</i>	Asteráceas		1	1		1			1
Apio Cimarrón	<i>Cyclospermum leptophyllum</i>	Apiáceas		1	1		1			1
Oenotera	<i>Oenothera laciniata</i>	Onagráceas		1	1	1	1			1
Cebollín	<i>Cyperus rotundus</i>	Ciperáceas	1			1		1		1
Altamisa Colorada	<i>Descurainia argentina</i>	Brasicáceas		1	1		1		1	
Flor Morada	<i>Echium plantagineum</i>	Boragináceas		1	1		1			1
Ortiga Mansa	<i>Lamium amplexicaule</i>	Lamiáceas		1	1		1			1
Borraja Pampeana	<i>Lycopsis arvensis</i>	Boragináceas		1	1		1			1
Vinagrillo	<i>Oxalis conorrhiza</i>	Oxalidáceas		1		1	1		1	
Nabón	<i>Raphanus sativus</i>	Brasicáceas		1	1		1			1
Mostacilla	<i>Rapistrum rugosum</i>	Brasicáceas		1	1		1			1
Sombra de Liebre	<i>Senecio pampeanus</i>	Asteráceas		1	1		1		1	
Cardo Asnal o Lechero	<i>Silybum marianum</i>	Asteráceas		1	1		1			1
Cerraja Brava	<i>Sonchus asper</i>	Asteráceas		1	1		1			1
Caápiqui	<i>Stellaria media</i>	Cariofiláceas		1	1		1			1
Pasto Puna	<i>Stipa brachychaeta</i>	Poáceas	1			1	1		1	
Diente de León	<i>Taraxacum officinale</i>	Asteráceas		1		1	1			1
Pasto Bandera	<i>Urochloa platyphylla</i>	Poáceas	1		1			1	1	
Ortiga	<i>Urtica urens</i>	Urticáceas		1	1		1			1
Pensamiento Silvestre	<i>Viola arvensis</i>	Violáceas		1	1		1			1
TOTAL			4	25	25	4	25	4	10	19

IV.2 Según los valores analizados de abundancia media y frecuencia relativa observados en la **Tabla II** se encuentra que los mayores valores porcentuales de frecuencia son coincidentes con los mayores valores de abundancia-cobertura.

Las especies con mayor frecuencia promedio fueron *Lamium amplexicaule* (85%), *Echium plantagineum* (48%), *Rapistrum rugosum* (19,5%), *Bromus catharticus* (16%) *Carduus acanthoides* (15%), *Bowlesia incana* (12%) y *Descurainia argentina* (12%). De las especies señaladas, todas presentan ciclo de crecimiento otoño-invierno.

Los valores de abundancia-cobertura promedio (media) presentaron valores elevados siendo marcada la diferencia entre las distintas especies. En escala decreciente se encontró *Lamium amplexicaule* (2,86), *Echium plantagineum* (1,4), *Rapistrum rugosum* (0,72), *Carduus acanthoides* (0,48), *Bowlesia incana* (0,46), *Bromus catharticus* (0,36), *Descurainia argentina* (0,27) y *Urtica urens* (0,18).

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

Especies	Media D.E.	FR
<i>Lamium amplexicaule</i>	2,86±3,07	85,0
<i>Echium plantagineum</i>	1,4±1,69	48,0
<i>Rapistrum rugosum</i>	0,72±1,9	19,5
<i>Bromus catharticus</i>	0,36±1,42	16,0
<i>Carduus acanthoides</i>	0,48±1,35	15,0
<i>Urtica urens</i>	0,18±0,91	15,0
<i>Bowlesia incana</i>	0,46±1,31	12,0
<i>Descurainia argentina</i>	0,27±0,65	12,0
<i>Conyza bonariensis</i>	0,07±0,28	4,5
<i>Senecio pampeanus</i>	0,06±0,25	4,5
<i>Ammi visnaga</i>	0,21±0,89	4,0
<i>Cotula australis</i>	0,07±0,31	4,0
<i>Sonchus asper</i>	0,13±0,54	4,0
<i>Oenothera laciniata</i>	0,1±0,54	3,0
<i>Brassica rapa</i>	0,19±0,81	2,5
<i>Lycopsis arvensis</i>	0,05±0,29	2,0
<i>Urochloa platyphylla</i>	0,02±0,14	2,0
<i>Viola arvensis</i>	0,02±0,14	2,0
<i>Cirsium vulgare</i>	0,02±0,12	1,5
<i>Oxalis conorrhiza</i>	0,02±0,12	1,5
<i>Silybum marianum</i>	0,12±0,85	1,5
<i>Chenopodium album</i>	0,03±0,22	1,0
<i>Stellaria media</i>	0,07±0,5	1,0
<i>Conoropus didymus</i>	0,02±0,16	0,5
<i>Cyclosporum leptophyllum</i>	0,01±0,07	0,5
<i>Cyperus rotundus</i>	0,01±0,07	0,5
<i>Raphanus sativus</i>	0,05±0,29	0,5
<i>Stipa brachychaeta</i>	0,01±0,07	0,5
<i>Taraxacum officinale</i>	0,02±0,22	0,5

IV.3 La **Tabla III** muestra que la frecuencia relativa de las especies en las diferentes explotaciones agropecuarias (EAPs) es diferente. Si bien hay un grupo de especies que están distribuidas en toda el área estudiada sus frecuencias relativas varían entre explotaciones agropecuarias, debido posiblemente a las diferentes condiciones microclimáticas, edáficas y de manejo que se realiza en cada explotación. La historia, en cuanto a usos y tácticas de control de malezas, da como resultado especies y frecuencias diferentes en cada establecimiento agropecuario.

Echium plantagineum y *Lamium amplexicaule* son dos malezas que se hallaron en casi todos los establecimientos censados. *Echium plantagineum* posee una frecuencia relativa que va desde el 25 % en los EAPs 4 y 5 a valores del 75 % en el EAPs 1, mientras que *Lamium amplexicaule* presenta el mayor porcentaje (40 %) en el EAPs 8. La presencia de estas dos especies en casi todos los establecimientos con frecuencias relativamente altas se podría asociar a las condiciones edafoclimáticas, de manejo del recurso suelo y rotaciones de cultivos, que son muy favorables para su crecimiento.

Otra de las especies que se observó en la mayoría de los EAPs fue la *Urtica urens* con una frecuencia relativa del 45 % en el EAPs 10.

Descurainia argentina apareció en el 70 % de los censos con una frecuencia relativa variable entre los EAPs. El resto de las especies censadas tuvieron una frecuencia relativa baja en toda el área censada.

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

Especies	EAP 1	EAP 2	EAP 3	EAP 4	EAP 5	EAP 6	EAP 7	EAP 8	EAP 9	EAP10
<i>Ammi visnaga</i>		20	5		15					
<i>Bowlesiancana</i>			20		15	40		5		
<i>Brassica rapa</i>		10					10	5		
<i>Bromus catharticus</i>				25						15
<i>Carduus acanthoides</i>			10	5	20		5		70	5
<i>Chenopodium album</i>						5				5
<i>Cirsium vulgare</i>		15								
<i>Coronopus didymus</i>						5				
<i>Coryza bonariensis</i>	10			30					5	
<i>Cotula australis</i>						20			5	15
<i>Cyclosporum leptophyllum</i>				5						
<i>Cyperus rotundus</i>							5			
<i>Descurainia argentina</i>	25	5			5	5	40	20		20
<i>Echium plantagineum</i>	75	35	30	25	40	45	35	45	25	20
<i>Lamium amplexicaule</i>	5	20	25	15	15		30	40	20	
<i>Lycopsis arvensis</i>						10	10			
<i>Oenothera laciniata</i>										30
<i>Oxalis conorrhiza</i>			5				10			
<i>Raphanus sativus</i>									5	
<i>Rapistrum rugosum</i>							5		30	10
<i>Senecio pampeanus</i>				5		20	10	10		
<i>Silybum marianum</i>						15				
<i>Sonchu sasper</i>				15	5		5		15	
<i>Stellaria media</i>		10								
<i>Stipa brachychaeta</i>						5				
<i>Taraxacum officinale</i>			5							
<i>Urochloa platyphylla</i>							20			
<i>Urtica urens</i>		5	5		10	10	10	15	20	45
<i>Viola arvensis</i>		20								

IV.4 La **Tabla IV** muestra los valores de riqueza (S), equidad (J) y diversidad (H') de las explotaciones en general y también muestra el comportamiento de estos índices en particular en cada una de las explotaciones.

La riqueza total presenta un valor de 29 especies, considerando todas las explotaciones. La Equidad (J) muestra un valor de 0,67, esto indica que no existe una dominancia marcada de una o de un grupo de especies en particular. Por otro lado la Diversidad (H') presenta un valor calculado de 2,26, mientras que el valor máximo que puede tomar dicho índice es de 3,37.

Si se analizan los mismos índices en las diferentes EAPs, se puede ver que en forma coincidente las EAPs 5, 6 y 7 son las que registran los mayores valores de riqueza (10, 14 y 14 respectivamente) y de diversidad (1,83, 1,73 y 1,73, respectivamente). Las EAPs que registran los menores valores de riqueza y diversidad son 1 y 3. Los valores calculados de riqueza fueron 4 y 8 y de la diversidad fueron 1,15 y 1,09.

Los valores de equidad oscilaron entre 0,52 y 0,83. Los valores más cercanos a 1 indican una mayor homogeneidad, por lo que se puede decir que 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 estos están influenciados por su historia y usos, el manejo de las malezas, el cultivo antecesor, las variaciones correspondientes a diferentes condiciones edáficas, etc.

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	4a	0,83	1,15a
2	10bc	0,62	1,43ab
3	8b	0,52	1,09a
4	8b	0,70	1,45ab
5	10bc	0,79	1,83b
6	14c	0,66	1,73b
7	14c	0,66	1,73b
8	9b	0,62	1,37ab
9	8b	0,67	1,4ab
10	9b	0,72	1,59ab
Total	29	0,67	2,26

Letras diferentes indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

IV.5 De acuerdo al análisis de conglomerados para los EAPs (Figura 2) se observa que no existe ningún tipo de relación entre los mismos. La asociación presentada entre las malezas está sobre la línea de corte que corresponde a un valor de distancia de 0,47, 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 dos grupos diferentes de EAPs, por un lado se encuentran los EAPs 2, 5, 3, 6, 7 y 8 y por el otro el formado por los EAPs 1, 4, 9, y 10. Esta mínima diferencia no puede ser explicada por la ubicación geográfica de los mismos, ya que no se observa una relación en cuanto a su distribución dentro de la zona.

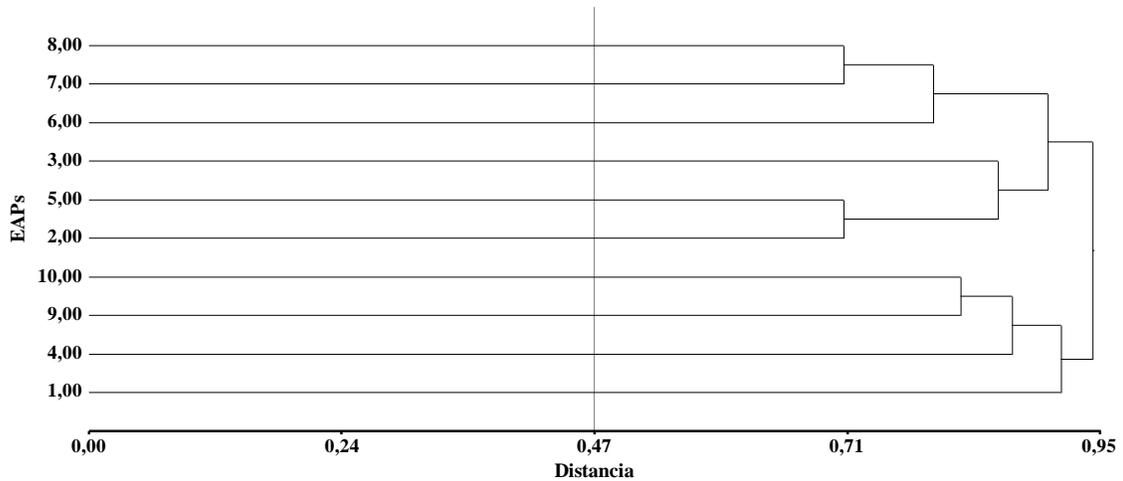


Figura 2. Análisis de conglomerados para las EAPs, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.

IV.6 En la Figura 3 se observa la similitud a través del coeficiente de Sorensen, a través de la distancia en la que se conectan las diferentes especies. En el trabajo realizado no se observan asociaciones entre las diferentes especies de la comunidad de malezas estudiada. Por lo que las especies de malezas no se encuentran asociadas entre sí.

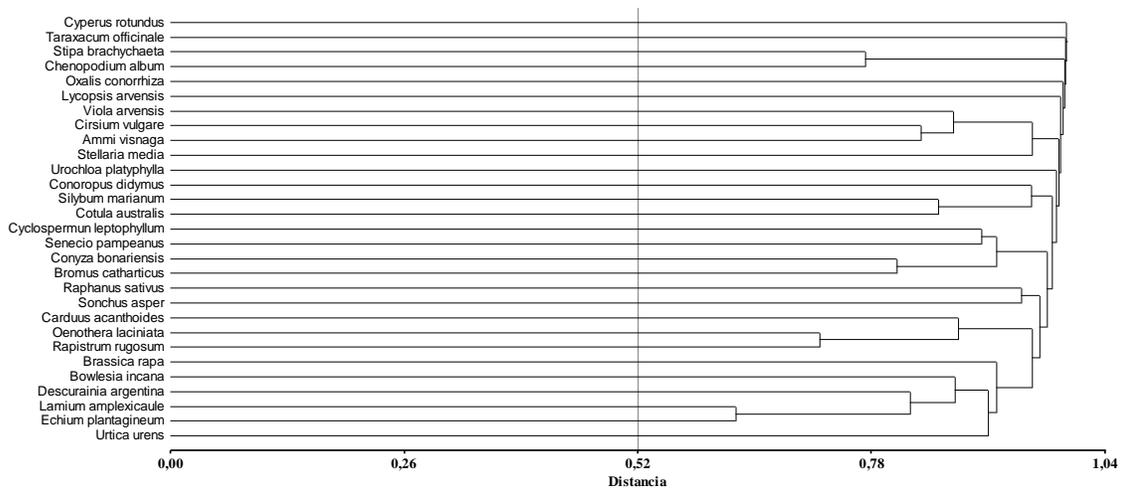


Figura 3: Análisis de conglomerados para las especies, utilizando el coeficiente de distancia de Sorensen.

V. DISCUSIÓN

En la zona de La Cautiva se censaron un total de 29 especies, siendo las que se presentaron con mayor frecuencia *Lamium amplexicaule* (85%), *Echium plantagineum* (48%) y *Rapistrum rugosum* con

un (19,5%), mientras que Istilarc y Yanniccari (2008) encontraron en el Partido de Coronel Dorrego 30 especies de malezas en cultivos de trigo y cebada, donde las de mayor frecuencia fueron *Lolium perenne* (71%), *Centaurea solstitialis* (61%) y *Avena fatua* (59%). Por otro lado, Balzola (2012) estudió el banco de semillas en el campo Pozo del Carril, encontrando 5 semillas de malezas de invierno, siendo las de mayor frecuencia *Bowlesia incana* (25.26 %) y *Oxalis conorrhiza* (0,57 %). Con respecto a la similitud entre malezas de mayor frecuencia no fueron las mismas. Estas diferencias se deben principalmente a que se tratan de zonas agroecológicas diferentes y cultivos diferentes con el consecuente manejo de malezas diferentes característico para cada uno en particular (Istilarc y Yanniccari, 2008).

En cuanto a las malezas restantes censadas que son las de menor frecuencia, como *Raphanus sativus*, *Stellaria media*, *Bowlesia incana*, *Conoropus didymus*, *Ammi visnaga*, *Cirsium vulgare*, *Carduus acanthoides* y *Silybum marianum* fueron similares a las encontradas por Istilarc y Yanniccari (2008).

La difusión masiva del herbicida glifosato para realizar barbecho químico en lotes 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. Debido a este problema se tiene que recurrir a herbicidas hormonales para el control de las mismas (Raynero, 2007).

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 La Cautiva no permite extraer conclusiones acerca si ha aumentado o disminuido la riqueza y diversidad de las malezas en los últimos años, se puede afirmar que el haber censado 29 especies de malezas, es un valor alto si se compara con otros estudios realizados en Pozo del Carril (Balzola, 2012) y en Coronel Dorrego (Istilarc y Yanniccari, 2008).

Las malezas de hoja ancha son en general favorecidas por los sistemas conservacionistas en comparación con sistemas con alto disturbio del suelo, por lo cual son el principal problema para los productores pampeanos que adoptaron estos sistemas de labranza (Puricelli y Tuesca, 1997). Así, en este estudio se observó que la maleza que demostró mayores valores de abundancia y frecuencia promedio fue *Lamium amplexicaule* como así también *Echium plantagineum* presentando valores considerables de frecuencia relativa en algunos EAPs.

Se considera necesario entonces continuar el estudio con muestreos sistemáticos que permitan evaluar la variación en el tiempo de la frecuencia de las especies observadas e identificadas, la

identificación de especies que no hayan sido citadas con anterioridad, el estudio de sus formas de crecimiento y plasticidad, la determinación del grado en que las mismas son tolerantes a los herbicidas y la forma en que ocurre la penetración y translocación del herbicida, lo que permitiría caracterizar las estrategias que utilizan dichas plantas para continuar creciendo luego de la aplicación del herbicidas (Dellaferrera *et al.* 2009).

VI. CONCLUSIONES

Este trabajo señala que existe una gran riqueza y diversidad de malezas en la zona de la localidad de La Cautiva, no coincidiendo con la mayoría de las malezas identificadas en trabajos de banco de semillas realizados en otros lugares debido principalmente a que no comparten las mismas condiciones edáficas y climáticas entre las regiones de estudio.

Al momento del censo se encontraron malezas de crecimiento otoño-invernal. Un buen control de las mismas durante el barbecho llevará a conservar el agua en el perfil y a la no utilización de los nutrientes disponibles para el futuro cultivo a implantar, logrando así un mayor rendimiento en los cultivos.

La tecnología del barbecho químico es una herramienta que permite el control anticipado de malezas con herbicidas, minimizando el consumo de agua y de nutrientes por parte de las mismas.

Estas especies son un problema en el barbecho o a la siembra de los cultivos de verano, pero no durante el desarrollo de los mismos. Si bien los ensayos no son suficientes para extraer conclusiones definitivas, es probable que en el largo plazo la aplicación continua de herbicidas residuales conduzca a una reducción importante de la riqueza de especies, mientras que el uso continuo y exclusivo de glifosato mantendría estable el número de especies de malezas aunque con bajas densidades.

Por lo tanto, es necesario la realización de más estudios sobre la diversidad y el comportamiento de las diferentes especies de malezas presentes en la zona, ya que los antecedentes sobre el tema son muy escasos.

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 barbechos, 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 y de esta manera lograr un control más eficientes de las mismas.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- BALZOLA, C. 2012. *Distribución vertical de las semillas de malezas, bajo diferentes tipos de labranzas en un sistema de rotación agrícola*. F A V., U.N.R.C. p: 38.
- BECKIE, H. J. y F. J. TARDIF. 2012. Herbicide cross resistance in weeds. *Crop Protection* 35: 15-28.
- 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.; D. Buschiazzo, y H. Marelli, **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.
- CEPEDA S. A. y A. R. ROSSI. 2004. *Cereales. IDIA XXI IV* (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.
- De la FUENTE, E. B., S. A. SUÁREZ, y C. M. GHERSA. 2006. Soybean weeds 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 Fe).
- DI RIENZO J.A., F. CASANOVES, M.G. BALZARINI, L. GONZALEZ, M. TABLADA y C.W. ROBLEDO. InfoStat versión 2011. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- ENRICO, J. M. 2010. Inta EEA Oliveros. *Para mejorar la producción*. En: http://inta.gob.ar/documentos/problemas-actuales-de-malezas-que-pueden-afectar-al-los-cultivo/at_multi_download/file/problemas_actuales_de_malezas.pdf
- 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.
- GUGLIELMINI, A. C., D. BATLAY R. L. BENECH-ARNOLD. 2010. *Bases para el control y manejo de malezas*. p 580-614. En A. J. Pascale. *Producción de granos. Bases funcionales para su manejo*. Editorial Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires.

- 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/.
- ISTILARC C. y M. YANNICCARI 2008. Charla Experimental Integrada. Análisis de la evolución de las malezas en cereales de invierno en la zona sur de la pampa húmeda argentina-Conicet. *Aapresid*.
- ORDENAMIENTO TERRITORIAL 2012.- En <http://www.ordenamientoterritorialcba.com/web2/index.html>.
- PAPA J. C., 2008. Malezas en cultivos extensivos: Nuevos problemas o viejos. En:<http://agrolluvia.com/wp-content/plugins/download.../download.php?id>.
- 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 25/09/2012.
- RECURSOS NATURALES DE LA PROVINCIA DE CORDOBA. 2006. *Los suelos – Nivel de reconocimiento* 1: 500.000. Agencia Córdoba Ambiente. Área Subcoordinación suelos. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA MANFREDI. Córdoba 2006.
- RODRIGUEZ, C. M. 2011.- *La Cautiva- 100 AÑOS DE HISTORIA* (1911-2011). p: 1- 14
- SHANNON, C. I. y W. WEAVER. 1949. *The mathematical theory of communication*. Illinois Books, Urbana.144 pp.
- SORENSEN, T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analysis of the vegetation of Danish commons. *Biol. Skrifter* 5: 1-34.
- SORIANO, A. 1971. *Aspectos rítmicos o cíclicos del dinamismo de la comunidad vegetal*. p: 441-445. En: Mejía R. H. y J. A. Moguevsky (eds.) *Recientes adelantos en Biología*. Buenos Aires. Argentina.
- ZULOAGA, F. O. y O. MORRONE. 1996. Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina. I. *Pteridophyta, Gymnospermae y Angiospermae (Monocotyledoneae)*. *Monogr.Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 60:1-323.
- ZULOAGA, F. O. y O. MORRONE. 1999. Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina. II. *Dicotyledoneae*. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.*74: 1-1269.
- ZULOAGA, F. O., E. G. NICORA, Z. E. RÚGOLO DE AGRASAR, O. MORRONE, J. PENSIERO, y A. M. CIALDELLA. 1994. Catálogo de la familia *Poaceae* en la República Argentina. **Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.**47:1-178.

VIII. ANEXO

1.1 Ubicación de las EAPs censadas

La totalidad de los EAPs estudiados se encontraron dentro de un radio de aproximadamente de 16km de la zona de la localidad de La Cautiva.

Figura 4: Ubicación geográfica de cada EAP relevado.

Establecimiento	Latitud	Longitud
Est 1	33°56'26.79" S	64°03'57.32" O
Est 2	33°56'41.94" S	64°03'09.77" O
Est 3	33°57'26.82" S	64°02'29.42" O
Est 4	33°57'25.44" S	64°03'00.04" O
Est 5	33°58'04.15" S	64°01'41.22" O
Est 6	33°59'10.07" S	64°00'24.59" O
Est 7	33°59'57.91" S	64°03'29.15" O
Est 8	34°00'27.57" S	64°03'27.78" O
Est 9	34°00'20.65" S	64°04'14.08" O
Est 10	34°01'01.90" S	64°04'14.48" O

Figura 4. Ubicación geográfica de cada EAP censado.

