

CONTROL MECÁNICO Y QUÍMICO DE *Eryngium horridum* MALME ("CARAGUATÁ") EN UN CAMPO NATURAL BAJO CLAUSURA

Lallana, Víctor H.¹; Lallana, María del C.¹; Elizalde, José H.¹;
Billard, Cristina¹; Faya, Luisa⁴; Sabattini, Rafael A.²; Anglada, Marta³;
Rochi, Gustavo⁵

¹ Cátedra de Fisiología Vegetal. Facultad Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Entre Ríos

² Cátedra Ecología. Facultad Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Entre Ríos

³ Cátedra Terapéutica Vegetal. Facultad Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Entre Ríos
CC 24, E3100WAA Paraná, Entre Ríos. República Argentina. PID-UNER N° 2045
e-mail: vlallana@ceride.gov.ar

⁴ Ex Personal Técnico de la Estación Experimental Agropecuaria Paraná del INTA

⁵ Ex Becario de Iniciación a la Investigación PID-UNER N° 2045

Resumen

La incidencia de *Eryngium horridum* ("caraguatá") en los campos naturales de la provincia de Entre Ríos reduce la superficie útil de pastoreo. *E. horridum* es una planta de gran porte, con hojas provistas de espinas, que se reproduce por semillas y por rizomas. El objetivo de este estudio es evaluar el efecto del corte y la aplicación de herbicida en el control de esta maleza, en un campo natural bajo clausura, durante tres ciclos de crecimiento. Se distribuyeron al azar dos tratamientos y tres repeticiones en un área clausurada. Se realizaron dos aplicaciones de Picloram + 2,4 D en dosis de 1,216 g i.a.ha⁻¹ y se realizaron tres cortes a 5 cm de altura. Se evaluó densidad, cobertura y biomasa aérea y subterránea de la maleza y se estimó visualmente el porcentaje de control del herbicida. Se registró la cobertura abundancia de la pastura y su biomasa. El herbicida fue poco efectivo en el control lográndose en combinación con los cortes una reducción de la cobertura de las plantas de maleza (T2) del 66 % al primer año y que se mantuvo con pequeñas variaciones hasta el final del ensayo. En la parte subterránea de la maleza se observó una disminución significativa en el número, diámetro, longitud y biomasa de rizomas en el tratamiento T2 con respecto al testigo. Comparando la situación inicial y final de la pastura se registró una disminución importante en el número de géneros y especies presentes en ambos tratamientos disminuyendo la similitud de 88 % a 59 %. Se redujo la cobertura abundancia de *E. horridum* y aumentó la de especies como *Piptochaetium* sp. y *Schizachirium* sp. en T2 con respecto a T1. No hubo síntomas de fitotoxicidad sobre la pastura.

Palabras clave:

malezas, campo natural, corte, herbicida, Entre Ríos

MECHANICAL AND CHEMICAL CONTROL OF *Eryngium horridum* MALME IN A NATURAL FIELD UNDER CLOSING CONDITIONS

Summary

The incidence of *Eryngium horridum* on the Entre Rios natural lands reduces their pasture capacity. *Eryngium horridum* is a very big plant with thistle leaves reproduced by seeds or rhizomes. The aim of this study is to evaluate the cut effect and the herbicide application in the process of this weed control in a natural field under closing conditions during three growing cycles. Two treatments and three repetitions were assigned randomly in a closing area. Two applications of Picloran + 2.4 D in doses 1,216 g a.i.ha⁻¹ and three cuts at 5 cm height were carried out. Weed density, coverage and aerial and underground biomass were evaluated; and the percentage of herbicide control was visually estimated. Pasture abundance coverage and its biomass were recorded. Herbicide showed low effect on control, but in combination with the cuts, a reduction of 66% in the weed plants coverage (Treatment 2) in the first year was noted and this figure was kept with little variations to the end of the study. In the weed underground part, a significant reduction in rhizome number, diameter, length and biomass was observed in Treatment 2 as compared with Treatment 1. When comparing the initial and final pasture, an important diminution in the number of genres and species obtained present in both treatments was observed in both treatments lowering similitude from 88 % to 59 %. *Eryngium horridum* abundance coverage was reduced and *Piptochaetium* sp. and *Schizachirium* sp. increased in Treatment 1 in relation to Treatment 2. No phytotoxicity symptoms were observed in the pasture.

Key words:

weed, natural, lands, cut, herbicide, Entre Rios

Introducción

Los campos naturales de la provincia de Entre Ríos, cubren aproximadamente el 70 % de su superficie y producen forraje de calidad. El aumento de la presencia de especies invasoras indeseables -por sobrepastoreo u otros disturbios como la quema o tala de montes están llevando a estas comunidades a un proceso de regresión, con el consecuente aumento de especies de menor valor forrajero (Landi y Galli, 1984). La expresión final de este proceso es la cobertura casi total de las llamadas especies indeseables como el "caraguatá" (*Eryngium horridum* Malme; sin. *E. paniculatum* Cav. Et Domb).

La incidencia de esta especie en determinadas zonas puede llegar a inutilizar potreros reduciendo a un mínimo la superficie útil de pastoreo y dificultando el acceso de los animales (Mas *et al.*, 1991). Se trata de una especie agresiva, con hojas provistas de espinas, de gran porte -florece hasta 2 m de altura- que se reproduce por semillas y por rizomas (Elizalde *et al.*, 1997).

En un campo del Dpto. Tala (Entre Ríos) dedicado a la invernada de vacunos Sabbatini *et al.* (1991) registraron una cobertura de caraguatá de 31 % y una densidad que osciló entre 20.000 y 56.000 plantas/ha, con una distribución agrupada. La biomasa fue de 2.582 kg de P.F./ha, en promedio cuatro veces mayor que la fitomasa del pastizal, incidiendo negativamente en la producción del mismo, tanto por la superficie ocupada como por la participación en la biomasa.

En otra experiencia en un campo en Oro Verde, Dpto. Paraná (Entre Ríos) dedicado al tambo se estudió la dinámica de una población de *Eryngium horridum*. Se evaluó densidad, cobertura y biomasa en un ciclo anual en un área clausurada y en otra sin

clausurar. El "caraguatá" participó con el 36 % de la biomasa total en el área no clausurada y 13 % en la clausurada (Rupp, 1992).

Desde el punto de vista del efecto sobre el campo natural, no sólo interesa la superficie ocupada por la maleza, sino también la competencia que ejerce por agua, luz y nutrientes, la que se traduce en los elevados valores de biomasa hallados (Lallana *et al.*, 1997). Los contenidos de cenizas de esta maleza fueron similares a los de la pastura (rango de 11 a 14 %), pero al afectarlos por los valores de biomasa, la extracción total de nutrientes, duplicó o triplicó a la de la pastura (Lallana *et al.*, 1997).

Dado que es una planta perenne con distintas estrategias de perpetuación (semillas y rizomas), las pautas para su control deben apuntar a debilitar sus reservas sin afectar mayormente a la pastura. Si bien sobre esta especie se han realizado distintas experiencias de control tanto químico como mecánico (Gutiérrez, 1989; Formoso, 1991; Mas *et al.*, 1991; Marchesini 1985, 1996; Faya de Falcón *et al.*, 1998), las mismas no han dado resultados satisfactorios, ya sea porque el método empleado no fue eficiente o por tratarse de experiencias de un solo año en las que no se registró información posterior sobre la evolución de la maleza. En el trabajo experimental de Faya *et al.* (1998) empleando una pulverizadora logarítmica, hallaron una dosis de Tordon D 30 cercana a los 3,5 l/ha como apropiada para no afectar la pastura.

El objetivo de este estudio es evaluar el efecto del corte y la aplicación de un herbicida hormonal en el control del "caraguatá", en un campo bajo clausura, durante tres ciclos de crecimiento.

Materiales y Métodos

El área de estudio pertenece a la Región Neotropical, Dominio Chaqueño, Provincia del Espinal, Distrito Nandubay. La comunidad climax está formada por un estrato arbóreo que raramente supera los 10 m de altura dominado por especies del género *Prosopis*, uno arbustivo y otro herbáceo rico en gramíneas. Se trabajó en un lote de 15 ha, de un pastizal natural sin monte, ubicado en San

Gustavo (31° 37S y 59W), departamento La Paz (Entre Ríos), dedicado al pastoreo de animales vacunos. La composición específica estaba constituida por especies de los géneros *Paspalum*, *Schyzachirium*, *Cynodon*, *Desmodium*, *Eryngium* y en menor medida *Piptochaetium*. El suelo pertenece al Orden Vertisoles, (Peludertes árgicos) de la serie San Gustavo (Plan Mapa de Suelos, 1990).

Se clausuró una superficie de 10.500 m² con alambrado de dos hilos. Allí se montó el ensayo entre los años 1996 y 1999, en 6 parcelas de 70 m de largo x 25 m de ancho cada una y se sortearon al azar los dos tratamientos con sus tres repeticiones: T1: testigo y T2: control mecánico y químico.

En cada parcela se estableció una transecta fija de 23 m de longitud, cuya ubicación relativa fue sorteada al azar, dividiendo en sentido longitudinal cada parcela en tres sectores. Sobre las transectas se determinó la densidad y cobertura del "caraguatá" por el método de intercepción de la línea (Canfield, 1941).

Adyacente a la transecta en una superficie de 1 m², en sitios al azar dentro de cada tratamiento se evaluó visualmente la cobertura de las especies componentes de la pastura utilizando la escala de Braun Blanquet (1979) y se cosechó cortando la parte aérea a una altura de 5 cm. En laboratorio se determinó el peso seco en estufa a 80° C durante 48 a 72 h. A partir de la información de las tablas fitosociológicas se calculó la riqueza específica, porcentaje de suelo desnudo y broza, se hicieron los promedios por tratamiento y por año de ensayo. Se calculó el índice de similitud florística de Sørensen (Matteucci y Colma, 1982) sumando los valores de cobertura menor de cada par de las especies en común y dividiendo este valor por la suma de la cobertura de todas las especies presentes en cada tratamiento. Además al finalizar el ensayo se tomaron seis muestras de broza por tratamiento en una superficie de 400 cm².

Para estimar la biomasa del "caraguatá" se utilizaron las mediciones realizadas en las transectas y se determinó la frecuencia de aparición de cada diámetro agrupando 4 categorías: 1-30 cm; 31-60 cm; 61-90 cm y más de 90 cm de diámetro. Se extrajeron 10 plantas de *Eryngium* fuera de las transectas de acuerdo a las proporciones encontradas de cada categoría y se llevaron al laboratorio para determinar el peso seco. Posteriormente se multiplicó el valor de densidad de cada categoría por la biomasa por planta de su respectiva categoría y se expresó en kg. ha⁻¹.

El lote fue desmalezado en marzo-abril de 1996. El ensayo se montó en agosto de 1996 y los cortes (desmalezado mecánico) en el T2

se hicieron a una altura aproximada de 5 cm, en mayo y noviembre de 1997 y en mayo de 1998. Se hicieron dos aplicaciones de herbicida, una el 13 de noviembre de 1996 y la otra el 22 de julio de 1997, con un equipo pulverizador de arrastre, con 41 picos planos separados a 0,37 m, con un ancho de trabajo de 14 m. Se aplicó Picloram (6,41 g/100 cm²) + 2,4 D (24 g/100 cm²), en una dosis de 1.216 g i.a.ha⁻¹, con un caudal de 325 litros de agua.

El control de la maleza se evaluó sobre las mismas transectas donde se registraron las mediciones de densidad y cobertura, a los 30 y 90 días de la aplicación del herbicida (dda) utilizando una escala porcentual de apreciación visual, 0 = sin control y 100 = control total. Se realizaron observaciones de síntomas de fitotoxicidad sobre la pastura.

Al segundo año y al finalizar el ensayo se realizó un muestreo de la parte subterránea de la población de la maleza, para verificar el efecto de los tratamientos sobre la capacidad de rebrote y sobrevivencia de los rizomas. En cada parcela se tomó una muestra al azar en una superficie de 1 m² cavando con una pala hasta una profundidad de 15 cm y extrayendo los rizomas con raíces, éstas últimas en forma parcial, ya que llegaban a mayor profundidad. Los rizomas se limpiaron en el campo con un cardador manual para extraer el grueso de la tierra adherida, se separó la parte aérea y se embolsaron para su traslado al laboratorio. Cada muestra se lavó con agua de canilla, se dejó escurrir 15 minutos y luego se realizaron mediciones de longitud (cm), diámetro con calibre (cm), peso fresco, número de raíces y brotes por rizoma. Se determinó el peso seco siguiendo la metodología ya descripta.

Los registros climáticos se tomaron de la AER INTA La Paz y en el caso de las precipitaciones, también de la Dirección Provincial de Hidráulica (Dpto. Hidrología) de la Estación San Gustavo.

El análisis estadístico de los datos se realizó con el software estadístico InfoStat (2002), utilizando la prueba de "t" para muestras independientes ($p < 0,05$).

Resultados y Discusión

Las condiciones climáticas de los tres años de estudio mostraron en el periodo agosto '96 agosto '97, un 40 % menos de precipitaciones comparada con el promedio de los diez últimos años. En el periodo agosto '97 agosto '98, las lluvias fueron un 30 % superiores al promedio decádico; mientras que entre agosto '98 y agosto '99 fueron inferiores en un 39 %.

En cuanto a la densidad de "caraguatá" no se registraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos en ninguna de las 16 fechas de muestreo, con excepción de la séptima fecha, correspondiente a octubre de 1997. Es decir que las mayores diferencias se notaron a los 90 días después de la segunda aplicación del herbicida. Esto se explicaría porque luego de la primera aplicación se registraron precipitaciones muy debajo de lo normal lo que podría haber afectado el traslado del herbicida y su acción; mientras que la segunda aplicación ocurrió en un año marcado por un aumento importante de las precipitaciones, lo cual mejoró parcialmente el efecto del herbicida.

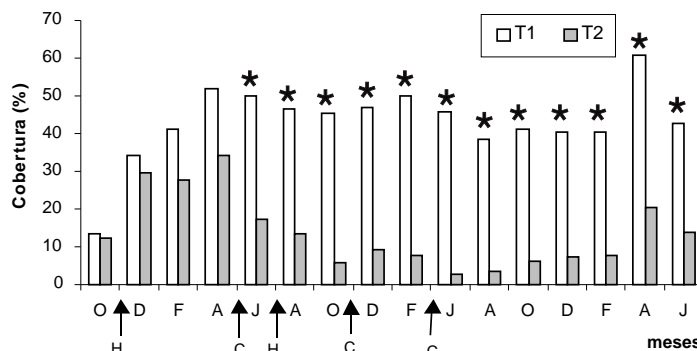
La evolución de la cobertura en ambos tratamientos registró diferencias significativas ($p < 0,05$) en todas las fechas a partir de junio de 1997 (Fig. 1), es decir luego del corte realizado en el mes de mayo y previo a la segunda aplicación del herbicida, luego de la cual continuó descendiendo el porcentaje de cobertura del caraguatá (Fig. 1).

La reducción de los valores de la cobertura de las plantas de "caraguatá" en el T2 al finalizar el primer año alcanzó al 66 %, situación que se mantuvo con pequeñas variaciones hasta el final del ensayo (Fig. 1). Estos resultados fueron coincidentes con los hallados en la República Oriental del Uruguay por Mas et al. (1991) en *Eryngium horridum*, donde con un corte realizado en marzo lograron reducir la cobertura inicial un 70 %. En otro ensayo sobre la misma especie, Ayala y Carámbula (1995) empleando tratamientos combinados (corte + herbicida) obtuvieron el mejor resultado con un corte en otoño (marzo-abril) y herbicida en octubre, logrando reducir la población inicial de plantas un 45 % y el área cubierta por la maleza un 62 %.

Desde el punto de vista de la efectividad del herbicida se observó que la primera aplicación tuvo muy poco efecto en la mortandad de plantas (menor a 10 %), pero hubo un 40% de amarillamiento en las hojas en algunas repeticiones del T2 y un importante efecto general de retorceduras en las pocas varas florales presentes. A los 34 días después de la segunda aplicación se observó en plantas pequeñas del T2, hojas con ligera clorosis y en algunas, podredumbre en el cuello de la planta, lo que permitió descalzarlas con facilidad. Se extrajeron algunos rizomas para verificar el efecto herbicida y se comprobó que no habían sufrido alteraciones en su estructura ni consistencia. En una segunda evaluación a

Figura 1:

Evolución temporal de la cobertura (%) de "caraguatá". Las letras del eje X hacen referencia a los meses del año en que se realizaron los muestreos, desde el 15/10/96 al 06/07/99. C = corte; H = aplicación de herbicida en el T2. Campo San Gustavo, Dpto. La Paz. (Entre Ríos). Los asteriscos indican las fechas en que existieron diferencias significativas entre tratamientos según prueba de "T" para muestras independientes ($p < 0,05$).



los 90 dda se encontró un 36 % de plantas con ligera clorosis en las hojas y de ellas un 15 % con hojas deformadas pero esta situación no se verificó en todas las repeticiones. En ningún caso se observaron síntomas de fitotoxicidad en la pastura.

Las experiencias de control con herbicida no han mostrado ser totalmente eficaces (Gutiérrez, 1989; Marchesini, 1985, 1996; Faya de Falcón et al., 1998). En general, con los herbicidas hormonales se ha logrado la inhibición de la floración en más del 75 % (Gutiérrez, 1989; Faya de Falcón et al., 1998). Esta observación también se verificó en el T2 de este trabajo, aunque no se cuantificó. Por otra parte, Chaila et al. (1995) en un estudio sobre crecimiento modular de *E. paniculatum* determinaron 3 módulos -a los 150, 200 y 350 días contados desde la germinación- como altamente sensibles al herbicida 2,4 D y aditivos, en pruebas de laboratorio. No obstante en condiciones de campo la composición de edades de la población es muy variable, ya que se trata de una especie perenne, por lo cual, estos periodos de crecimiento detectados como sensibles al 2,4 D son válidos para plantas jóvenes (menor a un año de edad).

El porcentaje promedio anual de broza (Tabla 1) fue superior en el testigo aunque sin

diferencias significativas con el T2. El análisis estadístico de la biomasa de broza del muestreo realizado en la última fecha, dio diferencias significativas entre ambos tratamientos (prueba de Tukey $p < 0,05$), con un promedio de $990,75 \text{ g.m}^{-2}$ para el T1, que fue un 79 % superior a T2 ($554,25 \text{ g.m}^{-2}$). La altura promedio del pastizal disminuyó anualmente en ambos tratamientos verificándose una menor altura media al finalizar el ensayo, siendo significativamente superior ($p < 0,05$) el T1. En riqueza específica no presentaron diferencias significativas al tercer año (Tabla 1). Esto se explicaría por el efecto de la clausura que afectó por igual a ambos tratamientos.

En cuanto a la biomasa del caraguatá, las fluctuaciones que presentaron los tratamientos estuvieron influenciadas por la estacionalidad del crecimiento y los déficit hídricos registrados, mostrando una leve tendencia a disminuir en las últimas tres fechas (Fig. 2). El T2 fue similar al T1 en la mayoría de las fechas y sólo presentaron diferencias significativas ($p < 0,05$) en octubre '97, es decir 90 dda del herbicida (Fig. 2). Al finalizar el ensayo la disminución en el testigo (T1) fue del 25 % respecto a la situación inicial, lo cual se atribuyó a la mejor competencia que ejerció la pastura, al estar bajo clausura. En cambio en el T2 la disminución de la biomasa

Tabla 1:
Promedio y desvío estándar del porcentaje de suelo desnudo, broza, altura en cm y riqueza específica del pastizal, de los tratamientos T1 y T2 para el año 1 (n = 18), año 2 (n = 15) y año 3 (n = 15). Test de medias según Tukey ($p < 0,05$) para el año 3.

	Variables	Año 1	Año 2	Año 3	
T 1	% Suelo desnudo	3,66 ± 4,58	1,2 ± 2,16	1,38 ± 1,19	ns
	% Broza	28,33 ± 26,8	22,64 ± 4,26	30,96 ± 6,01	ns
	Altura	40,06 ± 21,69	38,64 ± 6,95	34,03 ± 2,73	**
	Riqueza específica	7,36 ± 0,83	5,82 ± 1,16	6,3 ± 0,76	ns
T 2	% Suelo desnudo	3,86 ± 6,26	0,64 ± 0,68	1,55 ± 1,48	ns
	% Broza	26,66 ± 26,91	19,64 ± 9,96	26,2 ± 9,35	ns
	Altura	34,75 ± 27,57	24,62 ± 3,37	20,3 ± 5,56	**
	Riqueza específica	7,33 ± 1,68	6,24 ± 1,14	7,44 ± 1,97	ns

del "caraguatá" fue del 61 %, mostrando eficazmente el efecto de los tratamientos de control. Estos resultados concuerdan con los hallados por Rupp (1992), quien obtuvo valores de biomasa de pastura 2,3 veces mayores en clausura versus no clausura, en un campo infestado con "caraguatá", en Oro Verde, Dpto. Paraná. A la vez registró que en la clausura se controlaría parcialmente al "caraguatá" por efecto de competencia del pastizal y de otras malezas.

La composición específica del pastizal estuvo integrada inicialmente por 19 especies, de las cuales se destacaron *Eryngium horridum*, *Paspalum* sp., *Desmodium canum*, *Cynodon dactylon*, *Piptochaetium* sp. y *Schizachirium* sp.; siendo las dominantes en cobertura *Eryngium horridum*, *Paspalum* sp. y *Desmodium canum*.

La biomasa de la pastura presentó también las fluctuaciones propias de las estaciones y, en general tuvo valores bajos en ambos tratamientos, especialmente en las dos primeras fechas, lo que se atribuyó al déficit hídrico del primer año. En el segundo año se observó un importante repunte en la biomasa de la pastura del T2 (Tabla 2), coincidente con la mayor reducción en la biomasa del "caraguatá" (mayor efecto de control) y las elevadas precipitaciones de ese año. El análisis estadístico mostró diferencias

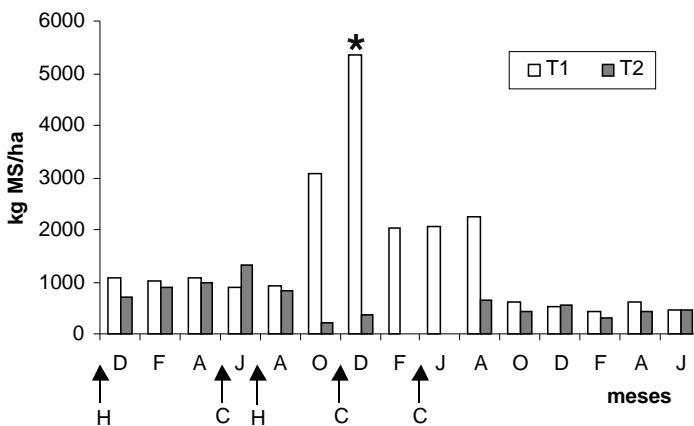
significativas ($p < 0,05$) entre T1 y T2 en diciembre '97, diciembre '98 y febrero '99 (Tabla 2)

Tabla 2: Biomasa de la pastura (kgMS/ha) de los tratamientos 1 y 2 en las 15 fechas de muestreo. Campo San Gustavo. Dpto. La Paz (Entre Ríos).

Biomasa de la pastura en kgMS/ha		
Fecha	T1	T2
17/12/1996	757,2	530,4
18/02/1997	1173,2	1117,2
15/04/1997	1645,6	2093,6
19/06/1997	1128,8	688,8
21/08/1997	399,6	96,8
30/10/1997	436,7	773,5
18/12/1997	708,9 *	2040,8
26/02/1998	1402,7	1977,3
23/06/1998	841,7	676,7
24/08/1998	212	81,3
20/10/1998	204,3	325,3
10/12/1998	198,7 *	1081,3
23/02/1999	604,8 *	1334,5
29/04/1999	1059,5	1432,8
06/07/1999	326,7	928,9

* Diferencias significativas según Prueba de "T" para muestras independientes ($p < 0,05$)

Figura 2: Evolución temporal de la materia seca por ha de "caraguatá" para T1 y T2. Las letras sobre el eje X hacen referencia a los meses del año en que se realizaron los muestreos desde el 15/10/96 al 06/07/99. C = corte; H = aplicación de herbicida en el T2. Campo San Gustavo, Dpto. La Paz (Entre Ríos). El asterisco indica la fecha en que existió diferencias significativas entre tratamientos según prueba de "T" para muestras independientes ($p < 0,05$).



Comparando la situación inicial y final de la pastura se registró una disminución importante en el número de géneros y especies presentes tanto en T1 como en T2, coincidiendo con lo registrado por D´Angelo y Pensiero (2001), en un área excluida durante 4 años, en una sabana santafesina. Estos autores registraron una reducción importante en el número total de familias y especies presentes, con un aumento significativo en la proporción de Gramineas y una declinación en la de Compuestas.

Al inicio del ensayo existía una alta similitud entre ambos tratamientos, ya que en el 88 % de los casos los valores de cobertura abundancia fueron similares. Al finalizar el ensayo, la similitud bajó a valores de 59 %, lo que se atribuyó a una menor cobertura abundancia de *E. horridum* en T2 (10,03 %) respecto a T1 (45,83 %) y una mayor cobertura abundancia de especies de los géneros

Piptochaetium sp. y *Schizachirium* sp. en el T2 con respecto a T1 (Tabla 3). Además de los géneros y especies registradas en la situación inicial y final, a lo largo de todo el ensayo se produjeron cambios en los componentes del pastizal, contabilizándose 29 especies para T1 y 32 especies para T2, destacándose *Paspalum* sp., *Schizachirium* sp., *Desmodium* sp., *Piptochaetium* sp., *Bothriochloa laguroides*; *Stipa* sp., *Briza subaristata* y *Cynodon dactylon*. La recuperación de la pastura en el T2 también se observó en algunos muestreos en términos de frecuencia de géneros como *Piptochaetium* sp., *Setaria* sp., *Stipa* sp. que fueron 33, 50 y 11 % superior al T1.

El efecto de control sobre la parte subterránea (rizomas y raíces) se manifestó en una disminución significativa de los valores promedios de número, diámetro, longitud y biomasa de rizomas en el tratamiento T2 con

Tabla 3:
Valores promedios (n=3) de abundancia cobertura inicial y final de las especies componentes del pastizal en los tratamientos T1 y T2.

Especies	Inicial		Final	
	T1	T1	T2	T2
<i>Ammi viznaga</i> (L.)Lam.	0,03			
<i>Anagallis arvensis</i> L.			0,03	
<i>Baccharis coridifolia</i> DC.	0,87		0,87	0,03
<i>Cynodon dactylon</i> (L)Pers.	5	0,03	5	
<i>Desmanthus</i> sp.	0,07			
<i>Demodium</i> sp.	10,83	0,87	6,67	0,03
<i>Eryngium horridum</i> Malme	18,33	45,83	18,33	10,03
<i>Eragrostis lugens</i> Nees				0,03
<i>Cariophyllaceae</i>	0,07			
<i>Oxalis</i> sp.		0,07		0,83
<i>Paspalum</i> sp.	18,33	0,87	18,33	5,03
<i>Piptochaetium</i> sp.	5,83	1,7	5,03	5,83
<i>Plantago</i> sp.			0,03	
<i>Schizachirium</i> sp.		25,83		22,5
<i>Sida rhombifolia</i> L.	0,03		0,03	
<i>Solidago</i> sp.			0,03	
<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.	10			
<i>Urtica</i> sp.			0,03	
<i>Chloris</i> sp.			0,03	
Riqueza específica	11	7	12	8

respecto al T1 (Tabla 4). En el tratamiento T2 no se registraron brotes, mientras que en el T1 se presentaron 3 brotes por rizoma en promedio. Los valores de biomasa subterránea registrados un año antes de finalizar el ensayo, no mostraron diferencias significativas entre los tratamientos. Al finalizar el ensayo se hallaron diferencias significativas entre T1 y T2. La biomasa subterránea estuvo relacionada al número medio de rizomas hallado en cada sitio, y al relacionar estos dos valores (Biomasa media/rizoma), las diferencias entre tratamientos se siguieron

manteniendo (Tabla 4). Estos resultados indican que el tratamiento (cortes + herbicida) también afectó el sistema subterráneo de la población de *Eryngium horridum*.

Si bien la combinación de cortes y herbicida (T2) mejoró la receptividad del pastizal al controlar la maleza, Elizalde et al. (2000) comprobaron que esta práctica resultó inviable desde el punto de vista económico, ya que 10 años no alcanzarían para recuperar la inversión realizada.

Tabla 4:

Valores promedios (n=3) del número de rizomas (NR) y brotes por rizoma (BR), longitud (L), diámetro (D) y biomasa total y media de rizomas (MS g/m²) de plantas de "caraguatá". Campo San Gustavo, 06/07/99.

Tratamientos	NR	BR	L (cm)	D (cm)	Biomasa (MS g/m ²)	Biomasa media/rizoma g/m ²)
T1	7,33 a	3	8,78 a	3,53 a	240,6 a	32,82
T2	2,33 b	0	3,19 b	1,56 a	20,2 b	8,66

Letras iguales en el sentido de las columnas, no difieren significativamente, según prueba de Tukey (p<0,05)

Conclusiones

La aplicación de la mezcla herbicida Picloram + 2,4-D (Tordon D 30), en dosis de 1.216 g i.a.ha⁻¹ mostró relativa eficiencia para el control del "caraguatá", manifestándose el mayor efecto a los 90 dda.

No se manifestaron síntomas de fitotoxicidad sobre la pastura.

La variable cobertura fue la que mejor expresó el efecto de los tratamientos. La biomasa de rizomas también resultó un buen indicador.

Los tratamientos de corte realizados a fines de primavera o principios de verano fueron apropiados para evitar la floración - fructificación y el establecimiento de nuevas plantas por semilla.

Agradecimientos

El presente trabajo fue financiado por la UNER a través del PID-UNER 2045 y realizado en el marco del Acuerdo Complementario Convenio INTA -EEA Paraná y Facultad de Ciencias Agropecuarias-UNER (Proyecto PID-UNER 2045 "Manejo y control del caraguatá en campos de pastoreo").

Bibliografía

AYALA, W.; CARÁMBULA, M. 1995. Control de *Eryngium horridum* en una pastura natural. Actas del XII Congreso Latinoamericano de Malezas. ALAM. INIA, Montevideo. Uruguay. p. 322-327.

BRAUN BLANQUET, J. 1979. Fitosociología. Ed. Blume, Madrid (3ª Ed.). 820 p.

CANFIELD, R.; 1941. Application of the line interception method in sampling range vegetation. J. Forestry 39: 348-349.

CHAILA, S.; DE LA VEGA, M.H.; GONZÁLEZ NAVARRO, H. 1995. Crecimiento modular absoluto y relativo de *Eryngium paniculatum*. Congreso Brasileiro da Ciencia das Plantas Daninhas. Florianópolis. Resumos dos trabalhos técnico-científicos. 2. p. 32-33.

D'ANGELO, C.H. y PENSIERO, J.F. 2001. Efectos del pastoreo sobre tres comunidades herbáceas de una sabana parque del espinal santafesino. Natura Neotropicalis 32 (1): 13-26.

ELIZALDE, J.H.I.; LALLANA, M. DEL C.; LALLANA, V.H. 1997. Reproducción sexual y asexual de *Eryngium paniculatum* Apiaceae - ("caraguatá"). Actas XIII Congreso Latinoamericano de Malezas. Buenos Aires, Argentina. Tomo 1: 161-170.

ELIZALDE, J.H.I.; SABATTINI, R.A.; LALLANA, V.H. 2000. Análisis económico de alternativas de manejo para optimizar el uso de pastizales naturalizados con alta infestación de caraguatá. RCA. Rev. cient. agropecu. 4: 25-30.

FAYA DE FALCON, L.; LALLANA, V.H.; ANGLADA, M.; LALLANA, M. DEL C.; BILLARD, C.; ELIZALDE, J.H.I. 1998. Ensayo de control químico de "caraguatá" con pulverizadora logarítmica. INTA EEA Paraná. Serie Extensión Nº 16: 15-18.

FORMOSO, D. 1991. Consideraciones sobre dos malezas importantes en los campos: chilca (*Eupatorium buniifolium*) y cardilla (*Eryngium horridum*) en pasturas y producción animal en áreas de ganadería extensiva. INIA, Uruguay. Serie Técnica Nº 13: 143-145.

GUTIERREZ, S.E. 1989. Evaluación de la aplicación de herbicidas en el control de *Eryngium paniculatum* Cav. en un establecimiento del norte entrerriano. Trabajo Final de Graduación. Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNER). 26 p.

INFOSTAT 2002. InfoStat, versión 1.1. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

LALLANA, V.H.; ELIZALDE, J.H.I.; LALLANA, M. DEL C.; SABATTINI, R.A. 1997. Extracción de nutrientes por el "caraguatá" (*Eryngium paniculatum* Apiaceae) en dos campos de pastoreo de Entre Ríos. Actas XIII Congreso Latinoamericano de Malezas. Buenos Aires, Argentina. p. 171-178.

LANDI, M.P.; GALLI, I.O. 1984. Introducción al manejo del campo natural en la provincia de Entre Ríos. Boletín Técnico Nº 24. Serie Producción Vegetal. INTA EEA Concepción del Uruguay. 33 p.

MARCHESINI, E. 1985. Control de malezas leñosas en campos naturales. Folleto de divulgación. INTA-EEA Concepción del Uruguay. 6 p.

MARCHESINI, E. 1996. Control químico del caraguatá (*Eryngium* spp.). En: Informe Anual detallado de Plan de Trabajo. INTA-EEA Concepción del Uruguay. p. 26-28.

MÁS, C.; BERMÚDEZ, R.; AYALA, W. 1991. Efectos de los distintos momentos y frecuencia de corte en control de cardilla (*Eryngium horridum*) en pastura y producción animal en áreas de ganadería extensiva. INIA Uruguay. Serie Técnica Nº 13: 135-139.

MATTEUCCI, S.D. Y COLMA A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Monografía Nº 23, OEA. Washington, D.C. 168 p.

Plan Mapa de Suelos, INTA Gobierno de Entre Ríos. 1990. Carta de suelos de la República Argentina. Dpto. La Paz. Provincia de Entre Ríos. Serie Relevamiento de Recursos Naturales Nº 7, Tomo 1: 146 p.; Tomo 2: 175 p.

RUPP, J.D. 1992. Dinámica, cobertura y biomasa de una población de *Eryngium paniculatum* en un ciclo anual. Trabajo Final de Graduación. Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNER). 57 p.

SABATTINI, R.A.; LALLANA, M. DEL C.; LALLANA, V.H.; ELIZALDE, J.H.; FAYA DE FALCÓN, L. 1991. Evaluación de atributos poblacionales de *Eryngium paniculatum* ("caraguatá") en un campo destinado al pastoreo (Tala, Entre Ríos). IV Jornadas de Ciencias Naturales del Litoral. Resumen p. 40.