

Cambios en la vegetación de un Flechillar a causa de la labranza de una franja cortafuegos

R. O. Valicenti^{1*} y L. I. Cachena¹

¹ Facultad de Agronomía (UNICEN). Av. República de Italia 780, Azul, Buenos Aires, Argentina. CC 47 (7300).

* Autor de correspondencia: rov@faa.unicen.edu.ar

RESUMEN

La investigación se realizó en un pajonal-flechillar de *Nassella brachychaetoides* y *Nassella neesiana* en una loma del sudoeste de la Pampa Deprimida (Pampa ganadera con tosca). El objetivo del trabajo es la comparación de la estructura de la vegetación en dos áreas del flechillar sometidas a dos historias de uso diferentes. Se censaron ocho stands de vegetación mediante el método fitosociológico de Braun Blanquet modificado por Müller Dombois y Elleberg (1974). Los stands fueron diferenciados según su posición en la loma: cresta (1-Cr), flanco superior (2-Fs) y flanco inferior (3-Fi) y de acuerdo a su condición de pastizal: pajonal- flechillar con alta cobertura (P), intermatas (I) en el flechillar y franja cortafuegos (FCF). Se identificaron 38 especies pertenecientes a 13 familias con dominancia de Asteráceas (37%), Poáceas (21%) y Apiáceas (10%). La labranza de una FCF, realizada en el mes de noviembre de 2010, permitió la expresión del banco de semillas, de *Datura ferox* (chamico), en forma exclusiva, con alta abundancia cobertura en Cr, Fs y baja en el Fi. En el relevamiento realizado en la primavera de 2011, la población de chamico ya había fructificado y se encontraba en estado senescente. En esta fecha la mayor diferencia entre las condiciones del pastizal se manifestó en el flanco inferior de la loma, entre el P con presencia de una sola especie hemicriptófita (R=1) y la FCF (R=21) con dominancia de especies terófitas y codominancia de hemicriptófitas exóticas. *Nassella brachychaetoides* dominó en el pajonal de la Cr y Fs y *Nassella neesiana* en el pajonal de Fi, ambas especies no se presentaron en la FCF. El I del flanco superior y la FCF presentaron el mayor número de especies comunes. A excepción del pajonal de alta cobertura en las diferentes condiciones de pastizal y subunidades de paisaje, predominaron las especies terófitas exóticas. La dominancia de las especies terófitas exóticas muestra una estrategia de recuperación del canopeo en las primeras etapas de la sucesión secundaria cuando éste es sometido a disturbios como la labranza, el fuego y o el sobrepastoreo.

Palabras clave: pastizal natural, comunidades vegetales, loma, sucesión secundaria, Pampa ganadera con tosca.

ABSTRACT

The study was carried out in a "flechillar" dominated by *Nassella brachychaetoides* and *Nassella neesiana* on a hill of the southwestern of the Flooding Pampa. The objective of this work is the comparison of the structure of the vegetation in two areas of "flechillar" submitted to two different histories of use. Eight vegetation stands were surveyed by means of Braun Blanquet's physiological method which was later modified by Müller Dumbois. The stands were differentiated according to their position on the hill: crest (Cr), top side (Fs) and Lower side (Fi) and according to their condition: "Pajonal-flechillar" with high cover (FL), gaps (I) of "flechillar" and firewall (FCF). Thirty eight species from 13 families with predominance of Asteraceae (37%), Poaceae (21%) and Apiaceae (10%) were identified. FCF tillage carried out in November 2010 allowed for the expression of the seed bank of *Datura ferox* (chamico), exclusively with high abundance in Cr, Fs and low in Fi. In the survey carried out in spring 2011, the "chamico" population had fruited and was ageing. At this time, the greater difference between the grassland conditions showed in the lower side of the hill, between the "pajonal" with R=1 and the FCF, with R=21 with dominance of terophyte species and co-dominance of exotic hemicryptophytes in the latter. *Nassella brachychaetoides* dominated the "pajonal" in the Cr and Fs, and *Nasella neesiana* in the pajonal of Fi, neither species were present in the FCF. The I and the FCF showed the greatest number of common species. Except the pajonal of high coverage, the terophyte and exotic species were dominants in different conditions of grassland and landscape subunits. The dominance of the exotic species shows a strategy of recovery of the canopy in the early stages of the secondary succession when it is subjected to disturbances such as tillage, fire and overgrazing.

Key-words: grassland, vegetal community, hill, secondary succession, Flooding Pampa.

INTRODUCCIÓN

El flechillar constituye la comunidad típica de los pastizales naturales que cubren las crestas y flancos superiores e inferiores de las lomas de la Pampa Deprimida (Vervoort, 1967; León et al., 1975; 1979, Burkart, 1969; 1990). Estos pastizales por su posición en el paisaje están asociados a suelos profundos no inundables donde el hombre tiende a construir los ambientes más diversifi-

cados y artificializados de la Pampa Deprimida: residencias, vías de acceso, viviendas, galpones y silos, huertas, granjas, parques y jardines, bloques forestales, parcelas de cultivo, etc. Esta diversidad de usos asociada a la heterogeneidad ambiental de las lomas (unidades de paisaje), afectan los atributos estructurales de las comunidades vegetales (Valicenti, 2002).

Existen investigaciones sobre la respuesta del pastizal natural de Pampa Deprimida a diferentes tipos de usos, en términos de composición florística, origen de las especies, espectro biológico (Maceira y Verona, 1982; Fernández Greco, 1995) y expresión del banco de semillas, (Ares, 2004), que se han realizado en diferentes ambientes y condición del pastizal. Sus resultados pueden ser utilizados en la interpretación de la relación existente entre los cambios en los atributos de las comunidades vegetales producidos durante el proceso de sucesión secundaria y las condiciones de uso de las diferentes unidades de paisaje, en un contexto ambiental determinado. Por otra parte, para interpretar la composición florística de las comunidades del pastizal, las observaciones se pueden enmarcar en un conjunto de reglas de ensamblaje, como las propuestas por Poggio (2012) para las comunidades pampeanas. Según este autor, la composición florística de las comunidades naturales está determinada por diferentes filtros que actúan a distintas escalas, territoriales: a escala de región (100-10.000 km²) los factores condicionantes son los que regulan las tasas de extinción, migración y especiación de las plantas, a escala de paisaje los mosaicos de parches (10-10.000 m²) condicionan la dispersión y finalmente en parcelas pequeñas (<de 10 m²), las comunidades vegetales son moduladas por las interacciones bióticas, la fertilidad del suelo, los estreses abióticos y los microdisturbios. El presente trabajo tiene como objetivo comparar las diferencias en los atributos comunitarios de un flechillar sometido a diferentes historias de uso en el gradiente topográfico de una loma del partido de Azul.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio: Se trata de un paisaje característico de una faja meridional del sudoeste de la Pampa Deprimida que contacta el corazón de la Depresión del río Salado con los paisajes pedemontanos del sistema serrano de Tandilia, con planicies deprimidas anegables e inclusiones de geoformas de relieve positivo (lomas) y negativo (cubetas de deflación). Dada la presencia de tosca calcárea a diferentes profundidades del perfil del suelo, esta zona ha sido denominada como Pampa ganadera con tosca (Darwich, 1991). Otros elementos geomórficos del área son las vías de escurrimiento relativamente concentradas

y de escurrimiento incipiente que se presentan ocasionalmente interconectadas, siguiendo un diseño reticular de drenaje deficiente (Valicenti et al., 2000) que pertenecen a la cuenca del arroyo del Azul y comienzan a aflorar en el centro y norte del partido de Azul. El clima del área ha sido clasificado como de tipo subhúmedo mesotermal, con poca o nula deficiencia de agua (Sala et al., 1987). El régimen de precipitaciones presenta una distribución normal con promedio anual de 850 mm con picos en otoño y primavera. Los vientos predominantes son del N y NE y en menor medida del SE y SO. La temperatura media anual es de 13,9°C; 21°C la del mes más cálido y 6,3°C la del mes más frío. El promedio libre de heladas es de 208 días, la fecha promedio de primera helada es el 4 de Mayo y la de última helada es el 4 de septiembre no registrándose años sin heladas (Centro Regional de Agrometeorología, UNCPBA, com. pers.).

Unidad de análisis: El área de estudio de 3 ha fue delimitada en un sector de una mesoloma ensanchada pronunciada (Valicenti, 2002), ubicada en un potrero lindero a la Facultad de Agronomía (Fig. 1). El tipo de vegetación dominante es el flechillar, que en este caso constituye un verdadero relicto, ubicado en tierras de las Fuerzas Armadas en una zona en creciente proceso de urbanización. Su historia de uso revela la alternancia de ganadería extensiva de vacunos y, más reciente, de equinos, con inclusión de agricultura en décadas anteriores y episodios de quema ocasionales. Los suelos pertenecen al complejo denominado La Escocia (Les; hoja de suelos 3760-16 Azul). En esa zona las diferencias están asociadas a diferentes posiciones en el paisaje. En las posiciones más altas del relieve los suelos son bien drenados con régimen de humedad údico y presentan un horizonte argílico, la profundidad de la tosca varía de 25 a 75 cm (Pazos y Mestelan, 2002). Por el valor indicador de la vegetación (Valicenti, 2002) se podría inferir que el flechillar alto, dominado por *Nassella brachychaetoides* (paja vizcachera), que ocupa la cresta y el flanco superior de la loma, estaría asociado a la clase de suelos Argiudol Petrocálcico, en tanto que el flanco inferior vinculado al flechillar bajo de *Nassella neesiana* (hierba aguja), se relacionaría con suelos Natrudoles Petrocálcicos, con un horizonte superficial de menor espesor que asocia cierto grado de alcalinidad e hidromorfismo, con pre-

sencia de tosca antes del metro de profundidad. La delimitación de las subunidades de paisaje: cresta (140 msnm), flanco superior (137 msnm) y flanco inferior (136 msnm), se realizó en base a la delimitación de áreas geomorfológicas homogéneas. Estas áreas están asociadas a atributos fisonómicos, florísticos y edáficos con intervalos de variación espacial relativamente estrechos (Zonneveld 1989, Sánchez 1991, Forman, 1997). La vegetación de la loma presenta un patrón en mosaico intrincado donde alternan sitios profundos bien drenados con alta cobertura de paja y baja riqueza de especies, con otros con intermatas más amplios con baja cobertura de paja y mayor

riqueza de especies. La clausura temporaria a la herbivoría de estos pajonales en forma no programada, produce acumulación de broza proveniente de la paja, dando lugar a frecuentes incendios durante la primavera y el verano en pastizales vecinos, que en determinadas ocasiones han alcanzado al flechillar. Con el objetivo de evitar los riesgos del avance de los posibles incendios sobre la Facultad de Agronomía, en noviembre de 2010, se aró con rastra de discos una franja cortafuego contigua al alambrado de 8m de ancho y 50m de largo, cubriendo el gradiente topográfico de la loma (Figs. 1 y 8).

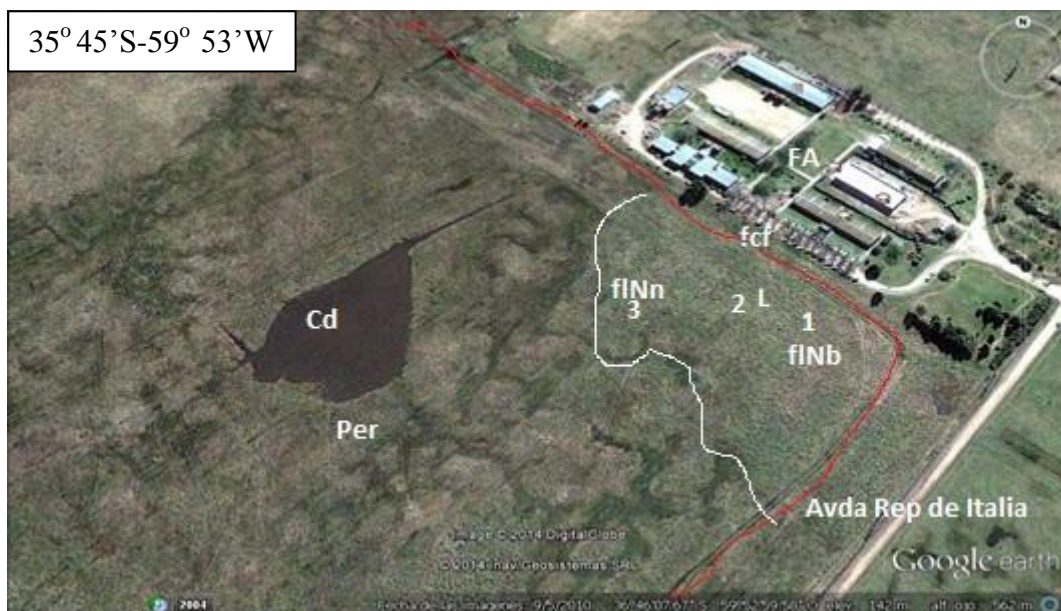


Figura 1. Área de estudio. Unidades de paisaje: L: Loma, Per: Planicie deprimida con escurrimiento en red, Cd: Cubeta de deflación. Instalaciones: FA: Facultad de Agronomía. Subunidades de paisaje: 1: cresta, 2: flanco superior, 3: flanco inferior. Condiciones de pastizal: flNb: flechillar de *Nassella brachychaetoides* con alta cobertura, flNn: flechillar de *Nassella neesiana* con alta cobertura, l: intermatas, fcf: franja cortafuego.

Relevamiento de la vegetación: Mediante el método fitosociológico de Braun Blanquet modificado por Müeller Dombois y ElleMBERG (1974), se identificaron ocho stands de vegetación. Allí, se delimitó el área mínima de muestreo y se realizó un censo por stand (Mateucci et al., 1982). Los censos agrupados por subunidad de paisaje y condición de pastizal fueron registrados en una tabla bruta y posteriormente en una tabla sinóptica, a fin de discriminar los diferentes grupos florísticos, asociados a cada micrositio o ecotopo.

Para cada especie se indicó la familia botánica a la cual pertenece, la forma de vida de acuerdo a la clasificación de Raunkiaer (1937), la abundancia-cobertura según la escala de Braun Blanquet (1979) y el origen de acuerdo a Cabrera (1963, 1970).

En base a la frecuencia relativa de cada tipo biológico, se elaboró el espectro biológico de la vegetación en sus diferentes condiciones y de acuerdo a su ubicación en las subunidades de paisaje. Finalmente, se calculó la frecuencia relativa de las especies según su origen para

cada forma de vida.

La clasificación taxonómica de las especies se realizó en base a las clasificaciones de Cabrera y Zardini (1978), Nicora y Rugolo de Agrazar (1967), Burkart (1969) y a la consulta de la página de la Flora Argentina del Instituto de Botánica Darwinión.

RESULTADOS

Estudio florístico, espectro biológico y origen de las especies: Se identificaron 38 especies y 13

familias (Tabla 1). Las familias dominantes fueron: Asteráceas (37%), Poáceas (21%), Apiáceas (11%), Fabáceas y Brassicáceas (5%). El 21% restante estuvo integrado por ocho familias representadas por una sola especie, cada una. El 74% de las especies son exóticas y el 26% nativas. En lo que respecta al espectro biológico el 68% de las especies pertenecen a la forma de vida terófito, 21% a hemicriptófitas, 8% a geófitas y 3% a caméfitas.

Tabla 1. Caracterización de las especies del flechillar. T: terófitas, H: hemicriptófitas, CH: caméfitas, F: fanerófitas, G: geófitas, bulb: bulbosa, cesp: cespitosa, escap: escaposa, rgem: raíz gemífera, erect: erecta, rep: reptante, riz: rizomatosa, ros: roseta, sros: semiroseta, Tr: tallo radicante, PE: primavera-estival, PEO: primavera-estivo-otoñal, OIP: otoño-inverno-primaveral, N: nativa, E: exótica.

Familia	Especie	Nombre común	Forma de vida	Ciclo	Origen
Poaceae	<i>Bromus mollis</i> L.	Cebadilla	T cesp	OIP	E
	<i>Bromus catarticus</i> Vahl.	Cebadilla criolla	H cesp	OIP	N
	<i>Cynodon dactylon</i> L.	Gramón	G rizo	PEO	E
	<i>Digitaria sanguinalis</i> L.Scop	Pasto cuaresma	Tcesp	PEO	E
	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Raigras criollo	T cesp	OIP	E
	<i>Nassella brachychaetoides</i> Speg.	Paja vizcachera	CH cesp	PE	N
	<i>Nassella neesiana</i> Trin.et Rupr.	Hierba aguja	H cesp	PE	N
	<i>Poa annua</i> L.	Pasto de invierno	T cesp	OIP	E
Convolvulaceae	<i>Dichondra repens</i> Forst.	Oreja de ratón	H rep	OIP	N
Geraniaceae	<i>Geranium molle</i> L.	Alfilerillo	T ros	IPE	E
Poligonaceae	<i>Rumex crispus</i> L.	Lengua de vaca	H rose	PE	E
Scrofulariaceae	<i>Veronica arvensis</i> L.	Verónica arvense	T erect	PE	E
Fabaceae	<i>Medicago lupulina</i> L.	Lupulina	T rep	PEO	E
	<i>Melilotus officinalis</i> L.	Trebol de olor	Terec	PEO	E
Apiaceae	<i>Ammis biznaga</i> (L.)Lam.	Biznaga	T sros	PEO	E
	<i>Bowlesia incana</i> Ruiz & Pav.	Perejilillo	T cesp	PE	N
	<i>Conium maculatum</i> L.	Cicuta	T sros	PEO	E
	<i>Cyclospermum leptophyllum</i> Pers. F. Muell	Apio cimarrón	T sros	PEO	N
Borraginaceae	<i>Echium plantagineum</i> L.	Flor morada	T sros	OIP	E
Brassicaceae	<i>Diplotaxis tenuifolia</i> L.DC.	Flor amarilla	H rgem	PEO	E
	<i>Hirschfeldia incana</i> (L.)Larg.-Foss.	Mostacilla	T erect	PE	E
Dipsacaceae	<i>Dipsacus fullonum</i> L.	Carda	H sros	OIP	E
Asteraceae	<i>Ambrosia tenuifolia</i> Spreng.	Altamisa	G rgem	PEO	N
	<i>Artemisia annua</i> L.	Artemisa	T erc	PEO	E
	<i>Artemisia verlotorum</i> Lamotte.	Yuyo SanVicente	G rizo	PEO	E
	<i>Carduus acanthoides</i> L.	Falsocardo negro	T ros	OIP	E
	<i>Centaurea solstitialis</i> L.	Abrepuñoamarillo	T ros	OIP	E
	<i>Cichorium intybus</i> L.	Achicoria	T sros	PEO	E
	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi)Ten.	Cardo negro	T ros	OIP	E
	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	Rama negra	T sros	PE	N
	<i>Cynara cardunculus</i> L.	Cardo de castilla	T ros	PE	E
	<i>Hypochoeris radicata</i> L.	Roseta	H ros	IPE	N
	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	Margarita	H sros	OIP	E
	<i>Onopordon acanthium</i> L.	Cardo pampa	T ros	PE	E
	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Cerraja	T ros	PE	E
	<i>Tagetes minuta</i> L.	Chinchilla	Tesc	PEO	N
	Solanaceae	<i>Datura ferox</i> L.	Chamico	T erect	PEO
Cariofilaceae	<i>Stellaria media</i> L.	Capiquí	T erect	OIP	E
Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i> L.	Lengua de vaca	H sros	OIP	E

La mayoría de las terófitas (87,5%) y geófitas (67%) son exóticas mientras que entre las

hemicriptófitas, las especies comparten ambos orígenes en igual proporción, la única especie

caméfito presente es nativa.

A excepción de los pajonales de alta cobertura, en el resto de las condiciones de pastizal las especies terófitas exóticas presentaron la mayor frecuencia relativa, siendo ésta mayor en la franja cortafuegos en el segmento correspondiente al flanco inferior de la loma (94%). Las especies hemicriptófitas exóticas y nativas siguieron en importancia a las terófitas en los espacios intermatas del flanco superior e inferior de la loma. En cuanto a las geófitas, estas ocuparon el tercer lugar de importancia. La forma de vida caméfito representada por una sola especie nativa (*Nassella brachychaetoides*) se presentó en la cresta y en el flanco superior de la loma.

Estudio fitosociológico (Tabla 2): Las características de la vegetación de los stands que ocupan las diferentes subunidades de paisaje fueron:

Pajonal-Flechillar de *Nassella brachychaetoides*:
i) Cresta: El pajonal-flechillar, ocupa la cresta y flancos de loma, alcanzando mayor cobertura en las crestas. En la cresta dominan en forma exclusiva las matas de *N. brachychaetoides* (G1) con importante acumulación de broza, la cual dificulta la germinación de otras especies, por falta de luz (Fig. 2).



Figura 2. Pajonal-flechillar de *Nassella brachychaetoides* e intermatas en cresta y flanco superior de la loma.

Pajonal-Flechillar de *Nassella neesiana*: i) Flanco inferior: El pajonal del flanco inferior de la loma está integrado en forma exclusiva por las matas de *N. neesiana* (G6) (Fig. 3).



Figura 3. Pajonal-flechillar de *Nassella neesiana* con alta cobertura en el flanco inferior de la loma.

Intermatas: i) Cresta: En los espacios intermatas se presentan especies del grupo florístico 2 (Tabla 2), con dominancia de terófitas exóticas que en algunos casos se comportan como bianuales alcanzando un alta biomasa que les permite competir por luz con las matas de paja (Fig. 4). ii) Flanco superior: Los espacios intermatas son más espaciados con una mayor riqueza florística distribuida en tres estratos discontinuos, en el estrato superior y medio donde dominan las especies del grupo florístico 5 (Tabla 2). La mayor iluminación que llega a la superficie del suelo permite el desarrollo de un estrato inferior de especies del grupo florístico 3 dominado por especies terófitas exóticas de hábito de crecimiento rastrero (Fig. 5). iii) Flanco inferior: A medida de que nos acercamos a la planicie de escurrimiento en red (Fig. 1), la cobertura de las matas de *N. neesiana* disminuye y el espacio intermata aumenta. La riqueza es baja, se presentan micrositios con suelo desnudo. Las especies integran los grupos florísticos 6, 7 y 8 (Tabla 2 y Fig. 6).



Figura 4. Pajonal flanco superior plantas de *Cynara cardunculus* (izquierda) y de *Dipsacus fullonum* emergen de los bordes de las matas de paja (derecha).



Figura 5. Intermata en el flanco superior de la loma. Izquierda: estrato superior dominado por *Leucanthemum vulgare*; derecha: estrato inferior de vegetación integrado por algunas especies de hábito de crecimiento rastrero del grupo funcional 3.



Figura 6. Intermata en el flanco inferior de la loma.

Tabla 2. Grupos florísticos asociados a los diferentes ecotopos de la loma. Condiciones de pastizal: P: Pajonal, I: Intermedia, Fc: Franja cortafuegos. Fa: frecuencia absoluta, Fr: frecuencia relativa. 1: menor a 5%, 2: 5-25%, 3: 25-50%, 4: 50-75%, 5: mayor a 75%.

Subunidad de paisaje	Cresta			Flanco superior		Flanco inferior			Frecuencia	
	P	I	Fcf	I	Fc	P	I	Fcf	Fa	Fr
Condición de Pastizal	0,5	1	0,5	2	0,5	0,5	1,5	1,5		
Area mínima m2										
Grupos florísticos										
Grupo 1										
<i>Nassella brachychaetoides</i>	4	3		2					3	37,5
Grupo 2										
<i>Artemisia annua</i>		2							1	12,5
<i>Cynara cardunculus</i>		2							1	12,5
<i>Cichorium intybus</i>		3							1	12,5
<i>Dipsacus fullonum</i>		2		1					1	25
Grupo 3										
<i>Ciclospermum leptophyllum</i>				1				3	2	25
<i>Bowlesia incana</i>				3					1	12,5
<i>Conyza bonariensis</i>				1					1	12,5
<i>Hypochoeris radicata</i>				1			1		2	25
<i>Stellaria media</i>				3				2	2	25
<i>Dichondra repens</i>				1				2	2	25
<i>Veronica arvensis</i>				2					1	12,5
Grupo 4										
<i>Bromus catharticus</i>			2	2					2	25
<i>Geranium molle</i>			1						1	12,5
<i>Onopordom acanthium</i>			3					2	2	25
Grupo 5										
<i>Ambrosia tenuifolia</i>				1					1	12,5
<i>Artemisia verlotorum</i>				1				1	2	25
<i>Carduus acanthoides</i>			2	1	1				2	37,5
<i>Cirsium vulgare</i>				1				1	2	25
<i>Conium maculatum</i>				2	1				2	25
<i>Hirschfeldia incana</i>				1				1	2	25
<i>Poa annua</i>			3	1	3				2	37,5
<i>Lolium multiflorum</i>				3				2	2	25
Grupo 6										
<i>Nassella neesiana</i>						3	1		2	25
Grupo 7										
<i>Ammis biznaga</i>								1	1	12,5
<i>Centaurea solstitialis</i>							2	2	2	25
<i>Sonchus oleraceus</i>								1	1	12,5
<i>Tagetes minuta</i>								1	1	12,5
<i>Echium plantagineum</i>							4	1	2	25
<i>Diploaxis tenuifolia</i>							1	1	2	25
<i>Rumex crispus</i>								1	1	12,5
<i>Melilotus officinalis</i>				1				2	1	25
<i>Bromus mollis</i>								4	1	12,5
Grupo 8										
<i>Leucanthemum vulgare</i>		1	1	3	2		1	1	5	75
<i>Medicago lupulina</i>		4	1		3		2	2	5	62,5
<i>Cynodon dactylon</i>		1	2					2	3	37,5
<i>Digitaria sanguinalis</i>			3		2			1	3	37,5
Riqueza	1	8	9	20	6	1	7	21		

Franja cortafuego: En el mes de marzo de 2011 a causa de la labranza de la FCF en la primavera del año anterior, se pudo observar la dominancia de *Datura ferox* (chamico) en toda la FCF, en un gradiente de abundancia-cobertura decreciente desde la cresta al flanco inferior de la loma. En el relevamiento de noviembre de 2011 las plantas senescentes de chamico sólo presentaban sus órganos reproductivos maduros. En esta fecha se puso de manifiesto un aumento de la riqueza florística respecto del estado anterior: cresta de loma (R=9), flanco superior (R=6) y flanco inferior (R=21). En la primavera, la FCF presentó la mayor riqueza florística con 33 especies (89% de la riqueza total). i) Cresta: En este microambiente, donde el año anterior el chamico había alcanzado la mayor cobertura como única especie, aumentó la riqueza florística representada por especies de los grupos florísticos 4, 5 y 8 (Fig. 7). ii) Flanco superior: El stand estuvo representado por especies de los grupos florísticos 5 y 8, algunas de ellas también presentes en los espacios intermatas de ésta subunidad de paisaje. iii) Flanco inferior: Dominan las especies del grupo florístico 7 que alternan con algunas especies también presentes en los espacios intermatas. De esta manera, se alcanza la mayor riqueza florística.



Figura 7. Stand de vegetación en la franja cortafuegos, situado en la cresta de la loma.

DISCUSIÓN

El uso actualmente ganadero interrumpido por frecuentes episodios de quema no prescrita y clausuras no programadas en el flechillar de la loma, podrían ser considerados como las posibles causas de los cambios en los atributos de la ve-

getación: estratificación, espectros florísticos, biológicos y origen de las especies. Diversos autores (Ghersa y León, 1999; Martínez -Ghersa et al., 2000) han comprobado el impacto que ejercen estos cambios ambientales a distintas escalas con respecto a los atributos estructurales de las comunidades de malezas a través de las variaciones en los flujos de materia, energía e información. El efecto de la labranza en la franja cortafuegos produjo una dominancia del chamico en un primer momento, seguido por un significativo aumento de especies terófitas con predominio de las dicotiledóneas exóticas. En coincidencia con lo anterior, Maceira y Verona (1982) demostraron en un pastizal del sudeste de la Pampa Deprimida, que cuando el suelo fue removido, eliminando los órganos superficiales de regeneración vegetativa, el restablecimiento del canopeo se realizó a partir de la germinación de las semillas contenidas en el banco del suelo con predominio de especies terófitas exóticas.

La dominancia de las flechillas en la cresta y en los flancos de loma estaría indicando una recomposición del flechillar de *N. brachychaetoides* en la cresta y flanco superior y del flechillar de *Nassella neesiana* en el flanco inferior por medio del rebrote, en respuesta a la exclusión a la herbivoría y al fuego en los últimos dos años. La ausencia de flechillas en la FCF podría deberse a que en la fecha en que se realizó la labranza no estaban dadas las condiciones de germinación, ya que su presencia en el banco de semillas de la Cr y el Fi de la loma, y su germinación ha sido confirmada experimentalmente por Ares et al. (2004).

La presencia de especies terófitas y geófitas adventicias consideradas malezas de pastizales y cultivos (Marzoca, 1976) en la FCF y en los espacios intermatas de las tres subunidades de paisaje, desde el punto de vista adaptativo puede explicarse por la estrategia r (Grime, 1989) desarrollada por este tipo de plantas que priorizan semillas como destino en la partición de los fotosintatos. Esto les permite instalarse y sobrevivir en ambientes disturbados no solo por la labranza sino también aquellos que presentan baja cobertura vegetal con suelo desnudo y en consecuencia baja competencia lumínica, fruto de años con pastoreos no controlados e incendios ocasionales previos a la clausura.

León (1979) y Valicenti (2002) comprobaron la dominancia de terófitas exóticas adventicias en

flechillares disturbados por la herbivoría en lomas de la Pampa Deprimida.

La escasa presencia de Poáceas, hemicriptófitas nativas y Fabáceas exóticas de muy buen valor forrajero que dominan en los pastizales naturales no disturbados en estos ambientes de loma como *Bothriochloa laguroides*, *Paspalum dilatatum*, *Lotus tenuis* y *Trifolium repens* (Valicenti, 2000, 2002, 2007) podría deberse a que el tiempo de clausura no alcanzó para revertir los efectos negativos del sobrepastoreo y la quema sobre este tipo de especies. En estas condiciones el pajonal-flechillar funcionaría como un reservorio de semillas de especies predominantemente de ciclo anual o bianual, exóticas, consideradas en su mayor parte malezas de la ganadería y en menor medida de la agricultura. La presencia de estas especies se evidencia también en las banquinas y en las orillas de vías de escurrimiento que atraviesan sitios topográficamente altos, actuando como corredores en el paisaje y facilitando su acceso a las diferentes unidades de paisaje. La dominancia de *Leucanthemum vulgare*, presente en la mayoría de los microambientes a excepción del pajonal de alta cobertura, se debe a que esta especie posee doble estrategia reproductiva, formando bancos de semillas y de yemas.

Consideramos que la información obtenida en este tipo de investigaciones es orientadora al momento de decidir normas de manejo sustentable en los pastizales naturales a diferentes escalas territoriales. Del mismo modo, puede utilizarse como base de futuras prácticas educativas y de investigación a realizarse en la Facultad de Agronomía.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a las docentes de la cátedra de Edafología de la Facultad de Agronomía (UNICEN), Dra. Silvia Mestelan e Ing. Agr. Noelia Ramos por su colaboración en el trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

Ares, G. Scaramuzzino, R. Benavidez, J. y R. Valicenti. 2004. Estudio de la vegetación actual y potencial en una loma pronunciada del sudoeste de la Pampa Deprimida. II Reunión Binacional de Ecología (Argentina-Chile). Mendoza, 31 de octubre al 5 de noviembre de 2004.

Braun blanquet, J. 1979. Fitosociología. Blume

Ediciones, Madrid.820 pp.

- Burkart, A. 1969. Flora ilustrada de Entre Ríos (Argentina). II Gramíneas Colección Científica .VIII. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Buenos Aires. 551 pp.
- Burkart, S.E., Leon, R.J.C. y C. Movia. 1990. Inventario fitosociológico del pastizal de la depresión del Salado (Pcia. de Buenos Aires) en un área representativa de sus principales ambientes. Darwiniana 30(4): 27-69.
- Cabrera, A. L. 1963-1970. Flora de la Provincia de Buenos Aires, 6 tomos. Colección Científica del INTA
- Cabrera, A. L. y E. Zardini. 1978. Manual de la Flora de los alrededores de Buenos Aires. Editorial ACME. 755pp
- Carta de Suelos de la República Argentina. Hoja 3760-16 Azul. Buenos Aires.
- Darwich, N.E. 1991. Estado actual y manejo de los recursos naturales en la región Pampeana Húmeda En: Juicio a Nuestra Agricultura. Hacia el desarrollo de una agricultura sostenible. INTA. Hemisferio Sur. Buenos Aires. Pp. 53-62.
- Fernandez Grecco, R.C. 1995: Principios de Manejo de Campo Natural. Materiales Didácticos N°9, INTA-Balcarce. 98pp.
- Forman, R.T. 1997. Landscape Mosaic: the ecology of landscapes and regions. Chapman and hall. Cambridge University Press. USA.
- Ghersa, C. M. y R. J. C. León. 1999. Successional changes in agroecosystems in the Rolling Pampa. Pp. 487-502 en: Walker, LR (ed.). Ecosystems of the World 16: Ecosystems of disturbed ground. Elsevier: Nueva York
- Ghersa, C. M y M. A. Martinez Ghersa. 2000. Ecological correlates of weed seed size and persistence in the soil and different tilling systems implications for weed management. Field Crop Res. 67: 141-148.
- Grime, J. 1989 Estrategias de adaptación de las plantas y procesos que controlan la vegetación. México: Limusa. 291 pp.
- Instituto de Botánica Darwinión.2018. Flora Argentina del Instituto de Botánica Darwinión. <http://www2.darwin.edu.ar/>. (2 Agosto 2018).

- León, R. J. 1975. Las comunidades herbáceas de la Región Castelli PILA Monografía 5, Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, Pp. 73-132
- León, R. J. C., Burkart, S. E. y C. Movia. 1979. Relevamiento fitosociológico del norte del Pastizal de la Depresión del Salado (partidos de Magdalena y Brandsen). INTA. Serie Fitogeográfica N° 17. 90 pp.
- Maceira, N. O y C. Verona. 1982. Restablecimiento del canopeo en un pastizal natural frente a perturbaciones experimentales de distinta naturaleza. Revista, Facultad de Agronomía. 3 (1): 82-93.
- Marzocca, A. 1976. Manual de malezas. Editorial Hemisferio Sur. Tercera Edición. Buenos Aires. 564pp.
- Mateucci, S. D. Colma, A. y F. Miranda. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Ecology. John Welly & Sons. New York. 182pp.
- Mueller-Dombois, D. and H. Ellemberg. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Welly & Sons, New York. 547pp.
- Nicora, E., G y Z. Rugolo de Agrasar. 1967. Los géneros de gramíneas de América Austral. Hemisferio Sur. Buenos Aires. 611 pp
- Pazos, S. y S. Meisteland. 2002. Variability of depth to tosca in Udoles and Soil Classification. Buenos Aires. Argentina. Soil. Sci. Soc. Am. J. 66. Pp:1256-1264
- Poggio, S. L. 2012. Cambios florísticos en comunidades de malezas: un marco conceptual basado en reglas de ensamblaje. Ecología Austral 22: 150-158.
- Raunkiaer, C. 1937. The life form of plant and statical plant geography. Oxford. Claredon Press. 632 pp.
- Sala, J. M., Kruse, E. y Aguglino, R. 1987. Investigación hidrológica de la cuenca del arroyo Azul, Provincia de Buenos Aires. Informe 37. Comisión de Investigaciones Científicas. La Plata Argentina.
- Sánchez, R. O. 1991. Bases para o Ordenamiento Ecológico Paisagístico do Meio Rural e Florestal. Fundação Cândido Rondón. Cuiaba, Brasil. 146 pp
- Valicenti, R. O. Requesens, E., Orfila, E. Farina, E. D'alfonso, C. Scaramuzzino, R. y R. Mendez Escobar. 2000. Relaciones entre la vegetación y la fisiografía en una transección perpendicular al arroyo Azul (Pcia. de Buenos Aires). Revista de la Facultad de Agronomía de La Pampa. UNL. La Pampa. Santa Rosa Argentina. 11. (1): 31-42.
- Valicenti, R. O. 2002. Diversidad de ecosistemas asociados a lomas del paisaje Ariel. Tesis de Maestría Magíster Scientiae en investigación Biológica Aplicada. Facultad de Agronomía de Azul. UNICEN: Pcia de Buenos Aires. 120pp
- Valicenti, R. O. 2007. Relevamiento de pastizales naturales con bases ecológico-paisajísticas en humedales de SO de la Pampa Deprimida (Azul, Prov de Buenos Aires). Geociencias 14(1):43-49.
- Vervoost, F. B. 1967. La vegetación de la Republica Argentina, VII. Buenos Aires. Las comunidades vegetales de la Depresión del Salado (Prov. de Buenos Aires). Serie Fitogeográfica N°7. INTA. 262pp
- Zonneveld, I. S. 1989. The land Unit: a fundamental concept in Landscape ecology and its applications. Landscape Ecology 3: 67-86.