



7^{mo}
Congreso de
Medio Ambiente

Actas 7mo Congreso de Medio Ambiente AUGM
22 al 24 de mayo de 2012. UNLP. La Plata Argentina

EFFECTO DE CLAUSURAS DE GANADO EN LA RECUPERACIÓN DE LA VEGETACIÓN EN EL PARQUE NACIONAL LAGUNA BLANCA

**Effect of livestock enclosures in recovery of vegetation in Laguna Blanca National
Park**

Luciana Inés Escobar

Estudiante de Licenciatura en Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Comahue,
CRUB, San Carlos de Bariloche. E mail: lucci.escobar@gmail.com

*Palabras Clave: Estepa Patagónica, cobertura vegetal, herbivoría, compactación de
suelos.*

Keywords: Patagonian steppe, vegetation coverage, herbivory, soil compaction.

Título abreviado: Efectos del ganado sobre la vegetación.

ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the effects of cattle exclusion on vegetation in three different environments of the Laguna Blanca National Park (LBNP): a section of grass-shrub steppe, an edge of lagoon and a wet meadow (mallin). Major issues compared inside and outside exclosures of them were floristic composition, species richness and coverage. Herbivory level of each site was assessed by a semi-quantitative scale, while soil compaction degree was measured by penetrometer shocks.

The 276 species in the Park belong to 56 families (standing out Asteraceae, Poaceae and Fabaceae) and represent two major functional groups: grasses (73.6%) and woody (26.3%). From total, 15% are exotic plants, and its presence within the LBNP is related to grazing land use. This Park's high diversity in vegetation composition is due to environmental variety, where, contrary to the coverage, species richness was higher in the steppe area and lower in the mallin. The general trend is that richness and coverage are greater inside exclosures. Main impact of herbivory is produced by sheep and goat livestock, due to their wide and versatile diet as the preference for palatable species consumption, although soil compaction was only significant outside the steppe area exclosure.

Results showed the successful recovery of the vegetation cover within the exclosures against livestock, highlighting the productive capacity of this ecosystem. This suggests that by a rigorous control of stocking, there is still a good chance of regeneration of the natural features of this environment.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue analizar los efectos de la exclusión de ganado sobre la vegetación de tres ambientes del Parque Nacional Laguna Blanca (PNLB): un sector de estepa gramíneo-arbustiva, un borde de laguna y un área de mallín. En ellos se comparó la composición florística, la riqueza y cobertura de especies dentro y fuera de las clausuras. Se evaluó el nivel de herbivoría mediante una escala semi-cuantitativa, y se midió el grado de compactación del suelo utilizando un penetrómetro de golpes. Las 276 especies presentes en el Parque corresponden a 56 familias (destacándose Asteraceae, Poaceae y Fabaceae) y representan dos grandes grupos funcionales: herbáceas (73.6%) y leñosas (26.3%). El 15% del total son exóticas, y su presencia se relaciona con el uso pastoril de las tierras. La diversidad en la composición vegetal del Parque es alta debido a la variedad de ambientes que allí existen, donde contrariamente a la cobertura, la riqueza de especies fue mayor en el sector estepario y menor en el

mallín. La tendencia general es la de mayor riqueza y cobertura en el interior de las clausuras. El mayor impacto de herbivoría es producido por ganado ovino y caprino, debido a su amplia y versátil dieta como a la preferencia por el consumo de especies palatables, aunque la compactación del suelo fue significativa afuera de la clausura del sector estepario.

Los resultados obtenidos mostraron la exitosa recuperación de la cobertura vegetal dentro de las clausuras contra ganado, poniendo de manifiesto la capacidad productiva de este ecosistema. Esto sugiere que un mediante riguroso control de la carga animal, aún existe una buena probabilidad de regeneración de las condiciones naturales características de este medio ambiente.

INTRODUCCIÓN

La estepa patagónica alberga desde semi-desiertos a praderas húmedas, con gran variedad de pastizales arbustivos y gramíneos que cubren un área superior a 800.000 km². En la región se encuentran mallines cuya alta disponibilidad de agua determina una fisonomía diferente: la cobertura vegetal a menudo supera el 100%, y las plantas dominantes son hierbas mesofíticas. En las estepas más occidentales, los mallines pueden ocupar hasta el 5% de la superficie y proveen un hábitat de crucial importancia para la fauna silvestre, constituyendo a su vez el principal recurso forrajero para la cría de ganado (Paruelo *et. al.*, 2005).

En este sentido, dentro de la categoría de Sitios Ramsar se encuentra el Parque Nacional Laguna Blanca (PNLB), una Reserva Natural Estricta de 11251 ha de superficie, ubicada en el centro-oeste de la provincia del Neuquén. Se trata de una vasta región ocupada por vegetación semidesértica o desértica, cuya flora incluye varios taxones endémicos y, donde la mayor parte de los suelos son áridos, principalmente de tipo de entisoles y molisoles (Cibils & Borrelli, 2005).

El balance entre hierbas-arbustos ha sido debatido para los sistemas áridos sujetos a cambios ambientales o impactos antrópicos (Aguiar & Sala, 1998). El pastoreo produce cambios en el canopeo o la composición de especies que inducen potenciales consecuencias sobre la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas (Milchunas & Lauenroth, 1993), mostrando niveles variables de degradación, cuya forma extrema es la desertificación (Dregne, 1996). Una de las consecuencias ambientales de la desertificación es el proceso de arbustización, que afecta la distribución de los recursos, haciéndola más heterogénea y concentrando a éstos en las inmediaciones de los arbustos (Schlesinger *et. al.*, 1996). La capacidad del sistema para retener recursos ha sido relacionada no sólo con la cobertura vegetal, sino también con la distribución espacial de los parches de vegetación. Así, la misma cobertura distribuida en forma de pocos parches grandes rodeados de extensas áreas de suelo desnudo favorecería la erosión eólica (Okin *et. al.*, 2006) y la hídrica (Wilcox *et. al.*, 2003). Estos fenómenos generan problemas ecológicos, económicos y sociales, y comprometen de manera importante a la biodiversidad. De esta manera, la selectividad y el pisoteo de los herbívoros constituyen los principales mecanismos que propician los cambios en el patrón de la vegetación, la composición de especies y la compactación del suelo (Schlesinger *et. al.*, 1996; Aguiar & Sala, 1998; Graz, 2008).

Los humedales y mallines de Patagonia han sido muy usados históricamente para la cría de ganado. En toda la región se ha verificado una reducción de las áreas de humedales (Peroti *et. al.*, 2005), y los pastizales que las rodean suelen ser las áreas que sufren el mayor impacto, dado que la mayor parte de la vegetación patagónica no posee adaptaciones para hacer frente a la herbivoría de ungulados domésticos (Cibils & Borrelli, 2005). Este fenómeno ha sido muy estudiado en las comunidades del oeste del

Distrito Subandino en la Provincia de Chubut (Soriano, 1976; Aguiar & Sala, 1998; León *et. al.*, 1998; Soriano & Sala, 1983), demostrando que el pastoreo redujo la diversidad de plantas vasculares en muchos ecosistemas patagónicos, tanto por la promoción de la extinción local de las plantas forrajeras preferidas como por la alteración de la abundancia relativa de especies en la comunidad vegetal pastoreada (Cibils & Borrelli, 2005).

Aunque la cría de lanares es socialmente importante debido a que es la principal fuente de riqueza para las poblaciones rurales de Patagonia (Elissalde *et. al.*, 1997), la carga animal existente dentro del PNLB resulta excesiva de acuerdo a parámetros exclusivamente agronómicos, sin considerar el carácter de área protegida de este Parque, debido a que la vegetación natural provee el único forraje del que disponen las ovejas durante todo el año. Además, existe un ingreso adicional de animales de poblados vecinos, por cuanto la carga animal real del PNLB es mayor que la registrada (Ramilo *et. al.*, 1993). Como consecuencia, casi la totalidad del PNLB es usada por ganado, notándose un sobrepastoreo que alteraría la composición florística provocando erosión y degradación. Por este motivo, una de las medidas en el marco del Plan de Manejo del PNLB, fue la construcción de clausuras contra el ganado en tres áreas representativas del Parque.

Si bien han sido realizados varios estudios acerca del efecto del pastoreo en los ecosistemas de la estepa patagónica (Bertiller & Bisigato, 1998; Aguiar & Sala, 1998; Pérez Moreau *et al.*, 1998), en el PNLB existen pocos antecedentes al respecto (Roquero, 1968; Siffredi & Vásquez, 1998). Por tal motivo, es de relevante importancia el presente estudio de los efectos producidos en las comunidades vegetales por el

pastoreo, principalmente como una herramienta para la gestión de esta Área Protegida.

Este proyecto propone estudiar los efectos de la exclusión del ganado sobre la vegetación del Parque Nacional Laguna Blanca, teniendo como objetivo conocer el impacto de la herbivoría sobre la cobertura y la biodiversidad vegetal de las clausuras con diferente tiempo de instalación, a fin de poder sugerir medidas de manejo que promuevan la conservación de la vegetación del Parque Nacional Laguna Blanca.

METODOLOGÍA

Para la realización de este trabajo se seleccionaron 3 áreas diferentes dentro del PNLB, que se corresponden con las clausuras contra ganado de distinto tamaño y tiempo de instalación: 1) Mallín La Vega, clausura de 12 años y 0.25 ha; 2) extremo oeste de la clausura de Laguna Verde, de 10 años y 28 ha; 3) sectores oeste, medio y este de la clausura de la península de Laguna Blanca (17 años y 140 ha).

En cada uno de estos sectores se delimitó una parcela de 50 m de lado, a ambos lados del alambrado de cada clausura (adentro y afuera). Se recolectaron e identificaron ejemplares de cada una de las especies presentes en cada sitio y sus alrededores. Se determinó la proporción de herbáceas, leñosas y otros hábitos, así como de nativas y exóticas. Se calculó la representatividad de las familias vegetales presentes en el PNLB en relación al número total de especies registradas, y se cuantificó la riqueza de especies de cada uno de los sitios de muestreo, dentro y fuera de las respectivas clausuras contra ganado. Se comparó además la similitud de especies para un mismo

sitio y entre dos sitios, comparando el interior y el exterior de las clausuras.

Para medir cobertura se utilizó el método de la línea intercepción (Mueller Dombois & Elenberg, 1974). En cada parcela se ubicaron al azar 5 transectas de 25 m dentro y fuera de las clausuras, y se tomó registro de las especies interceptadas y su longitud. Las hierbas y gramíneas, exceptuados los coirones, se midieron en conjunto, denominándose “estrato herbáceo”. Se estimaron de esta manera la cobertura de las especies más frecuentes (coirones y arbustos), la cobertura herbácea y la cobertura total, así como el porcentaje de suelo desnudo.

Tras conocer el tipo de vegetación presente en las mesetas de coirón y pastos salados (Bonvissuto *et. al.*, 2008) del Dominio Fisonómico-florístico correspondiente al PNLB -DFF 5- (Pelliza-Sbriller *et. al.*, 1997), se confeccionó una tabla que ejemplifica la dieta de los herbívoros del Parque. A fin de determinar el grado de herbivoría, se observó un total de 30 individuos de las 6 especies consideradas las más frecuentes en todos los sitios: *S. marchandii*, *N. glomerulosa*, *S. bracteolatus*, y *S. filaginoides*, *Pappostipa humilis* y *P. speciosa*. A éstas se les asignó una categoría de herbivoría, utilizando una escala semi-cuantitativa de 0 a 4 según el porcentaje de la mata herbácea comida o de ramas ramoneadas en caso de arbustos (grado 0: sin signos de herbivoría; grado 1: de 1 a 25%, grado 2: de 25 a 50%, grado 3: de 50 a 75% y grado 4: de 75 a 100% de herbivoría respectivamente).

Finalmente, utilizando un penetrómetro de golpes (Penetrómetro modelo INTA-Villegas), se tomaron registros de la dureza del suelo y su resistencia a la penetrancia en cada sitio, con el fin de definir niveles de compactación sub-superficial. Dichas

mediciones se llevaron a cabo en 6 sectores aleatorios distanciados entre sí, en cada sitio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La riqueza florística en las áreas estudiadas del PNLB se compone de 276 especies pertenecientes a 56 familias, entre las que se destacan Asteraceae, Poaceae y Fabaceae (Figura 1). La composición florística predominante está dada por 60% herbáceas, 20% arbustos, 12% gramíneas, 6% sub-arbustos y 1.5% cactus. Las especies exóticas representan el 15% del total, siendo su abundancia mayor en el Mallín La Vega (23%) y menor en la península. Su presencia entre las comunidades nativas de la estepa, refleja cierto grado de alteración del medio ambiente (Correa, 1969, 1971, 1975, 1978, 1984, 1988, 1998, 1999) relacionado con el uso pastoril de las tierras. Existe una diferencia de 10 especies exóticas (*Allocarya oppositifolia*, *Sisymbrium commune*, *Salsola kali*, *Mentha piperita*, *Plantago major*, *Veronica serpyllifolia*, *Apera interrupta*, *Poa pratensis*, *Vulpia myuros* y *Halerpestes cymbalaria*.) entre los inventarios de Roquero 1968 y de SIB-APN (31 y 41 respectivamente). Esto sugiere un aumento en la cantidad de malezas en los últimos 40 años, y constituye un problema para los objetivos de conservación de un Parque Nacional o Reserva Natural.

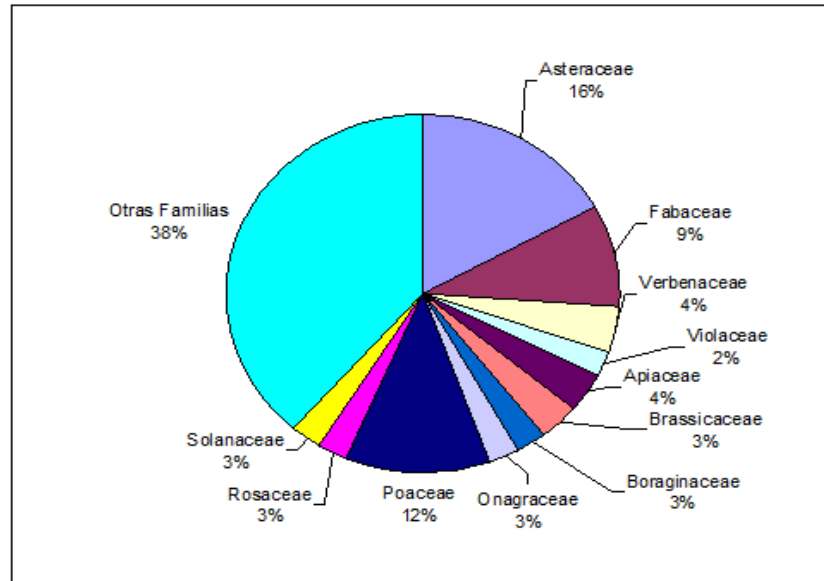


Figura 1: Representatividad de las 55 familias de plantas del PNLB (Sólo se representaron aquellas familias con un porcentaje \geq al 2%).

Figure 1: Representativeness of the 55 families in PNLB (It were represented only those families at a rate \geq 2%).

Al comparar la diversidad vegetal de todos los sitios de muestreo, se comprobó que, a pesar de poseer el suelo más seco y pedregoso, la mayor riqueza de especies corresponde al área de la península de la Laguna Blanca, principalmente en los sectores este y medio (Figuras 2a y 2b). Sin embargo, en Mallín La Vega y Laguna Verde, la riqueza de especies es mayor afuera de las clausuras (Figura 2b), debido en parte a la mayor cantidad de arbustos provenientes de las laderas de la Barda Negra, en el caso del Mallín La Vega. Lo mismo sucede en el sector este de la península, donde las especies que no figuran adentro de la clausura son tres arbustos (*Schinus marchandii*, *Junellia mulinioides* y *Senna arnottiana*) y 10 herbáceas: *Rodophiala mendocina*, *Azorella monantha*, *Conyza aff. oligantha*, *Lactuca serriola*, *Perezia recurvata*, *Tragopodon dubius*, *Boopis gracilis*, *Calycera boopidea*, *Chenopodium parodii*, *Lecanophora ameghinoi*. Este patrón, no puede explicarse con el deterioro de la vegetación provocado por la herbivoría, dado que hay muchas herbáceas presentes

afuera y que tampoco se observa un avance de los arbustos en este sector. Una posible explicación sería que los animales tienen un acceso relativo a la clausura y por lo tanto hay efectos del pastoreo, el cual inclusive puede ser más intenso adentro que afuera debido a la cercanía del agua.

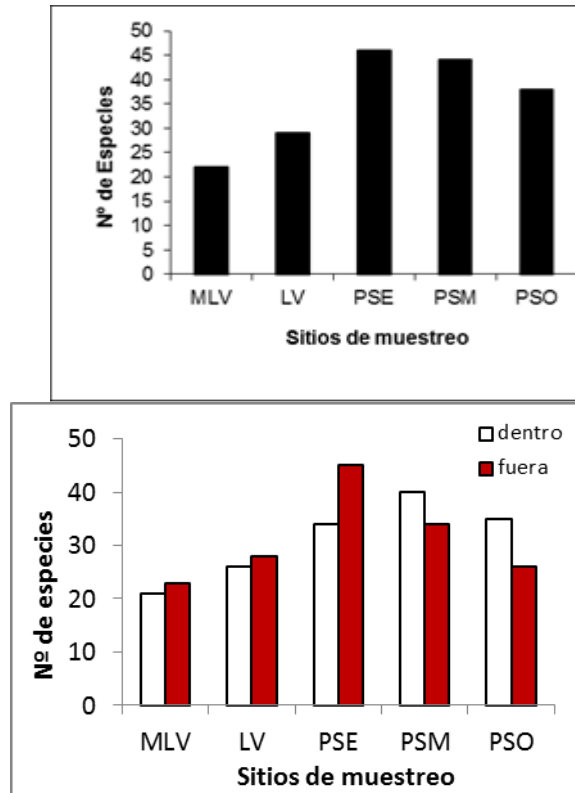


Figura 2: a) Número Total de especies por sitios de muestreo; b) Número de especies dentro y fuera de la clausura de cada sitio. Referencias de los sitios de muestreo: MLV: Mallín La Vega, LV: Laguna Verde, PSO: sector oeste de la península de Laguna Blanca, PSM: sector medio de la península, PSE: sector este de la península.

Figure 2: a) Total number of species per sampling sites; b) Number of species within and outside the enclosure of each site. Sampling sites references: MLV: Mallin La Vega, LV: Laguna Verde, PSO: península's western sector, PSM: península's middle sector, PSE: península's eastern sector.

En general, podemos afirmar que existe mayor riqueza de especies dentro de las clausuras. Sin embargo, no podemos inferir una mayor recuperación de la vegetación según la antigüedad de las clausuras, porque las dos más recientes muestran menor riqueza de especies adentro, y la mayor diferencia de cobertura total dentro y fuera se encuentra en Laguna Verde, sitio con la menor antigüedad (10 años).

Los valores del índice de similitud de Sorensen que comparan la presencia de especies comunes dentro y fuera de la clausura de una misma área de muestreo, varían en un rango de entre 70 y 90%, siendo menor en Mallín La Vega y mayor en Laguna Verde (Tabla 1.1).

En la Península, el sector este presenta mayor similitud de especies, que en los sectores medio y oeste. Esta diferencia se fundamenta en el hecho de que los animales pueden ingresar a la clausura en este sector. Si bien la proporción de especies del estrato herbáceo supera a la del arbustivo en todos los casos (Figura 3), la proporción de arbustos en el sector este también es menor en comparación con los otros dos sitios. Esto se relaciona con que en el área de la península, existe un gradiente oeste-este de humedad y cantidad de rocas en el suelo, que ocasiona que la cobertura general aumente en el mismo sentido, siendo notable el incremento de la cobertura herbácea.

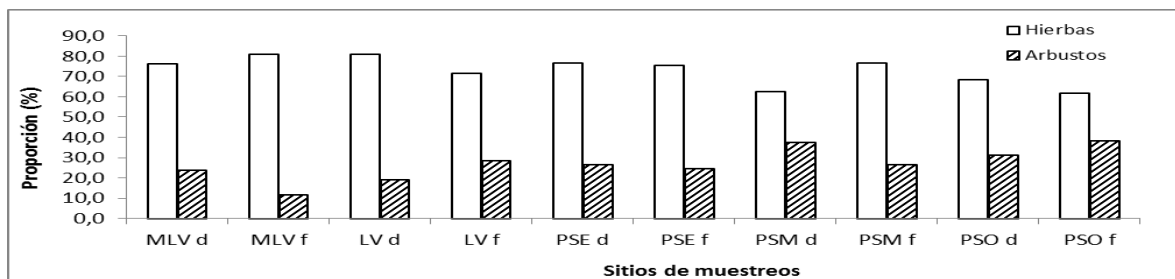


Figura 3: Proporción de especies herbáceas y arbustivas dentro y fuera de cada sitio de muestreo. MLV: Mallín La Vega, LV: Laguna Verde, PSO: sector oeste de la península de Laguna Blanca, PSM: sector medio de la península, PSE: sector este de la península.

Figure 3: Herb and shrub species proportion in and out of each sampling site. MLV: Mallin La Vega, LV: Laguna Verde, PSO: peninsula's west side of the Laguna Blanca. PSM: peninsula's middle sector, PSE: peninsula's east side.

La mayor similitud florística medida dentro de las clausuras (Tabla 1.2) corresponde al Mallín La Vega y Laguna Verde (ISs de 75%), debido a que ambos son ambientes húmedos, con condiciones de suelo similares. Por el contrario, el menor índice de similitud dentro de las clausuras resulta de la comparación entre el Mallín y el sector

oeste de la península, los dos extremos en cuanto a la humedad del suelo y la cantidad de suelo desnudo. Respecto a la comparación afuera de las clausuras (Tabla 1.3), la mayor similitud de especies se evidencia por un lado, nuevamente, para Mallín La Vega-Laguna Verde, y por otro lado para los sectores medio y este de la península (ISs superiores al 70%). Los sitios Mallín La Vega y Laguna Verde son muy similares entre sí: aunque difieren un poco en la estructura del suelo (más arenoso y seco en L. Verde), ambas comunidades vegetales son pastizales con presencia de arbustos, que difieren marcadamente de las comunidades vegetales presentes en el área de península con características de estepas arbustivas o monte.

Tabla 1.1 Similitud de especies (ISs) dentro y fuera de las clausuras de cada sitio. MLV: Mallín La Vega, LV: Laguna Verde, PSO: Sector Oeste de la península, PSM: Sector Medio de la península, PSE: Sector Este de la península.

Table 1.1. Species similarity (ISs) within and outside the enclosure of each site. MLV: Mallin La Vega, LV: Laguna Verde, PSO: península`s western sector, PSM: península`s middle sector, PSE: península`s eastern sector.

Sitios	MLV	LV	PSO	PSM	PSE
ISs	0.73	0.89	0.77	0.79	0.86

Tabla 1.2. Similitud de especies (ISs) entre dos sitios, adentro de las clausuras.

Table 1.2. Species similarity (ISs) between two sites, inside the enclosures.

Sitios	MLV vs LV	MLV vs PSO	MLV vs PSM	MLV vs PSE	LV vs PSO	LV vs PSM	LV vs PSE	PSO vs PSM	PSO vs PSE	PSM vs PSE
ISs	0.75	0.46	0.51	0.54	0.55	0.61	0.71	0.73	0.66	0.60

Tabla 1.3. Similitud de especies (ISs) entre dos sitios, afuera de las clausuras.**Table 1.3.** Species similarity (ISs) between two sites, outside the exclosures.

Sitios	MLV	MLV	MLV	MLV	LV vs	LV vs	LV vs	PSO vs	PSO vs	PSM vs
	vs LV	vs PSO	vs PSM	vs PSE	PSO	PSM	PSE	PSM	PSE	PSE
ISs	0.73	0.64	0.72	0.62	0.55	0.65	0.61	0.69	0.56	0.73

La relación entre hierbas y arbustos de la flora del Parque es 74%-26% respectivamente, y en cada uno de los sitios de muestreo se mantiene un mayor estrato herbáceo y gramíneo, en general con cobertura superior al 60%. La proporción entre los estratos herbáceo y arbustivo propia de cada sitio, evaluada adentro vs. fuera de las clausuras, es una variable muy heterogénea, pudiendo existir una tendencia al aumento progresivo de la arbustización en las áreas con mayor intensidad pastoril del PNLB - Mallín La Vega y Laguna Verde, tal como sugieren estudios realizados en ésta (Roquero, 1968) y otras áreas de la Patagonia (Soriano, 1976; Soriano & Sala, 1983; Aguiar & Sala, 1998), tratándose o no de Parques o Reservas Naturales.

A partir del análisis de cobertura (Tabla 2), afuera de las clausuras se evidenciaría una degradación de los distintos componentes de vegetación, aunque el sector oeste de la península es el único sitio que manifiesta esta degradación como significativa (Tabla 3). La erosión del suelo en PNLB se manifiesta en forma de manchones de suelo desnudo y acumulaciones en forma de dunas de arena, como se observa en las cercanías a Laguna Verde. Existe además una incipiente tendencia a la arbustización en las zonas de libre acceso para el ganado, donde la cobertura del estrato herbáceo se encuentra disminuida. Esto se observa en forma significativa afuera de la clausura de L. Verde, donde existe un marcado aumento de la cobertura de arbustos espinosos (*N.*

glomerulosa) fuera de la clausura, relacionado además con una reducción del estrato herbáceo y aumento del suelo desnudo (Tabla 3).

Tabla 2. Comparación de la cobertura (%) de las especies más frecuentes en los sitios, del estrato herbáceo, de la cobertura total y proporción de suelo desnudo, dentro (d) y fuera (f) de cada sitio. MLV: Mallín La Vega; LV: Laguna Verde; PSO: Península, sector oeste; PSM: Península, sector medio; PSE: Península, sector este.

Table 2. Coverage comparison (%) of most frequent species, grass coverage, full coverage and bare soil proportion, in (d) and outside (f) of each site. MLV: Mallin La Vega, LV: Laguna Verde; PSO: peninsula`s western sector, PSM: peninsula`s middle sector, PSE: peninsula`s eastern sector.

Espece	MLV d	LV d	LV f	PSO d	PSO f	PSM d	PSM f	PSE d	PSE f
<i>Pappostipa humilis</i>	26.7	28	18	16.9	9.1	21.2	21.7	22	20.1
<i>Pappostipa speciosa</i>	23.3	33.5	14.6	11.6	8.9	13.9	14.8	15.3	10.7
<i>Bromus setifolius</i>	13.2	5.2	5.1	5.4	4.7	3.8	7.0	7.7	3.8
<i>Nassauvia glomerulosa</i>	16.4	41	26.7	37.9	25.9	42	18.3	23.6	26.8
<i>Senecio bracteolatus</i>	6.8	8.3	9.4	1.0	0.9	3.2	7.1	3.0	8.6
<i>Mulinum spinosum</i>	---	---	3.9	14.4	3.6	13.8	4.5	6.8	6.0
<i>Maihuenia patagonica</i>	---	---	---	1.4	2.4	1.5	1.9	3.4	2.9
<i>Senecio filaginoides</i>	---	---	---	2.6	---	2.9	0.7	0.4	1.0
Estrato herbáceo	46.5	36.9	20.7	18.7	17.9	21.5	26	33.7	29.2
Cobertura total	132.9	152.9	98.4	109.9	73.4	123.8	102	115.9	109.1
Suelo desnudo	7.1	15.5	30.1	16.1	36.9	12.8	14.1	16.4	18.6

La comparación entre las zonas de vegetación predominantemente herbáceas (Mallín La Vega y Laguna Verde) y las mixtas de arbustal-pastizal de la península, muestra que las primeras poseen menor proporción de suelo desnudo dentro de las clausuras (Tabla 2).

La cobertura total tiende a ser mayor dentro de las clausuras contra ganado, pero sólo hay diferencias significativas en el sector oeste de la península (Tabla 3).

Los estratos herbáceo y arbustivo no están igualmente representados en todos los sitios. La cobertura herbácea en general, aparenta ser superior adentro de las clausuras, pero no presenta diferencias significativas con el lado externo, excepto en Laguna Verde (Tabla 3).

Los coirones (*P. humilis* y *P. speciosa*) siguen el mismo patrón de que las hierbas, aparentando una cobertura levemente mayor dentro de las áreas de exclusión, pero sólo registran diferencias significativas en Laguna Verde (Tabla 3). De modo semejante, la cobertura de los arbustos más comunes (*N. glomerulosa*, *S. bracteolatus*, *S. filaginoides* y *M. spinosum*) es en general similar a ambos lados de las clausuras, aunque se observa una diferencia significativamente mayor para *N. glomerulosa* en el lado externo de Laguna Verde y afuera de la clausura del sector este de la península para *S. bracteolatus*.

Tabla 3. Comparación entre la cobertura de las especies más frecuentes, la cobertura del estrato herbáceo, la cobertura total y el % de suelo desnudo dentro y fuera de las clausuras. LV: Laguna Verde; PSO: Península, sector oeste; PSM: Península, sector medio; PSE: Península, sector este. *p (t-test): $p < 0,05$, n.s.: no significativo.

Table 3. Comparison between the most frequent species coverage, herbaceous coverage, total coverage and bare soil % inside and outside exclosures. LV: Laguna Verde; PSO: peninsula's western sector, PSM: peninsula's middle sector, PSE: peninsula's eastern sector. * p (t-test): $p < 0.05$, n.s.: not significant.

Especies	L V	p (t-test)	PSO	p (t-test)	PSM	p (t-test)	PSE	p (t-test)
<i>Pappostipa humilis</i>	n.s.	0.051	n.s.	0.934	n.s.	0.820	n.s.	0.506
<i>Pappostipa speciosa</i>	d>f	0.009**	n.s.	0.203	n.s.	0.793	n.s.	0.251
<i>Bromus setifolius</i>	n.s.	0.545	n.s.	0.800	f>d	0.028*	n.s.	0.141
<i>Nassauvia glomerulosa</i>	f>d	0.047*	n.s.	0.078	d>f	0.009**	n.s.	0.671
<i>Senecio bracteolatus</i>	n.s.	1.000	n.s.	0.834	n.s.	0.115	f>d	0.028*
<i>Senecio filaginoides</i>	n.s.	0.676	n.s.	0.117	n.s.	0.204	n.s.	0.676
<i>Mulinum spinosum</i>	n.s.	0,117	d>f	0,009**	d>f	0,009**	n.s.	0,801
<i>Maihueña patagónica</i>	n.s.	-----	n.s.	0,076	n.s.	0,268	n.s.	0,754
Estrato herbáceo	d>f	0,047*	n.s.	0,801	n.s.	0,329	n.s.	0,347
Cobertura total	n.s.	0,182	d>f	0,016*	n.s.	0,099	n.s.	0,337
Suelo desnudo	f > d	0.028*	f > d	0.009*	n.s.	0.819	n.s.	0.668

La cobertura significativa de *N. glomerulosa* y *Mulinum spinosum* dentro de la clausura del sector medio de la península (Tabla 3) puede deberse a factores intrínsecos del suelo más que al efecto del ganado. sugiriendo que no hay una degradación intensa por ramoneo en el área.

El análisis de la dieta de los herbívoros presentes en PNLB (Pelliza-Sbriller *et. al.*, 1997) evidencia la preferencia de especies herbáceas o gramíneas perennes como coirones, e indica que el mayor impacto de herbivoría correspondería probablemente a ovejas y chivos debido su amplia y versátil dieta, como así también al mayor número de

unidades de ganado. Es importante destacar que hay dos especies nativas actualmente consideradas extintas en el Parque y sus cercanías (Ramilo *et. al.*, 1993), el guanaco (*Lama guanicoe*) y el puma (*Felis concolor*), cuya extinción en el primer caso podría atribuirse a la falta de alimento debida a la alta competencia que ofrece el ganado doméstico, y a la caza furtiva para ambos casos.

La evaluación del grado de herbivoría para las especies más frecuentes (Figura 4), muestra que *Nassauvia* spp. no es palatable. *Senecio bracteolatus* obtuvo un grado 2 de ramoneo tanto afuera de las clausuras como adentro en los sitios de la península, mientras que el grado fue mayor (3) para *S. filaginoides*. En cuanto a las gramíneas, su nivel promedio de herbivoría es intermedio, aunque resultó máximo en el área de pastura de Laguna Verde.

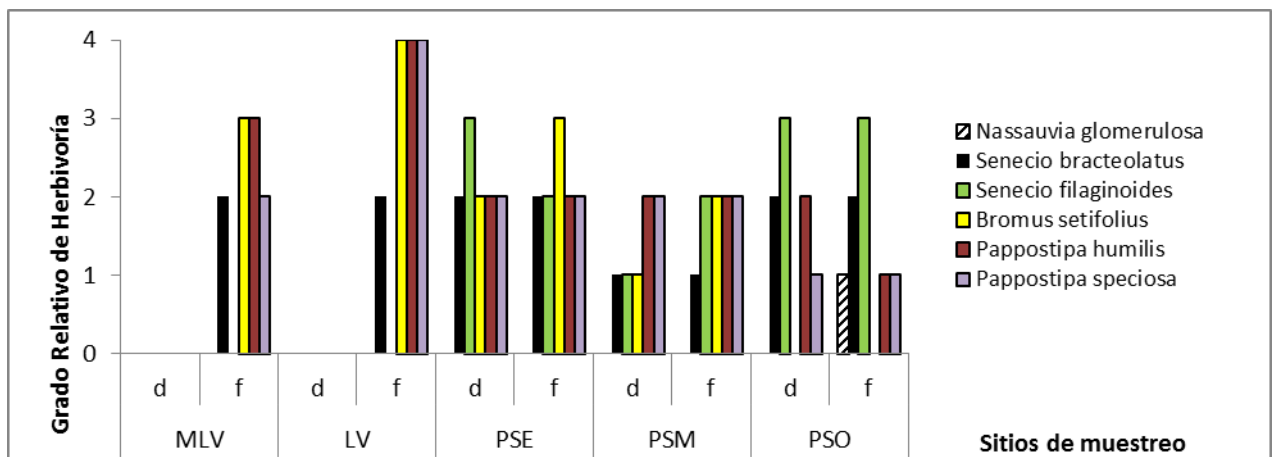


Figura 4: Representación del grado de herbivoría estimado mediante un criterio visual y cualitativo, para las 6 especies más comúnmente representadas en todos los sectores evaluados en el PNLB.

Figure 4: Estimated herbivory degree representation by a visual and qualitative criteria for the 6 most common species present in all the evaluated areas in PNLB.

A la luz de los resultados obtenidos no se evidencia una tendencia a la arbustización dentro del Parque, aunque tal proceso pueda ocurrir en un futuro. De todas formas, además del sobrepastoreo, hay que considerar que las rigurosas condiciones climáticas

de una región también tienen una importante influencia en la erosión del suelo. Aunque la cobertura total de los sitios es relativamente alta, su magnitud responde a la superposición de estratos más que a la ausencia de un proceso degradativo sobre la misma, siendo que hay evidencias de una tendencia a la reducción de cobertura vegetal en los sectores más utilizados para pastoreo.

Finalmente, el estudio de compactación del suelo en los diferentes sitios del Parque se relaciona con su capacidad de retención hídrica y el grado de recuperación de la cobertura vegetal. La resistencia a la penetrancia fue baja en Mallín La Vega; intermedia en Laguna Verde y alta en la península (Tabla 4). Se considera que, en la medida que el nivel de la resistencia a la penetrancia cada 5 cm de espesor del suelo sea superior a 20 kg/cm² ó 2 Mpa, la producción vegetal se verá disminuida. Es decir, que valores superiores a los mencionados dificultan el crecimiento de las raíces. El análisis estadístico muestra que en general no existen diferencias significativas en cuanto a la compactación del suelo entre los sitios, a excepción del sector medio de la península, donde la resistencia es mayor afuera de la clausura (Tabla 4).

Tabla 4. Compactación del suelo en los diferentes sitios. R (Kg/cm²): resistencia a la penetrancia medida en kilogramos por centímetro cuadrado. MLV d vs. MLV f: Mallín La Vega dentro vs. fuera de la clausura; LV d vs. LV f: Laguna Verde dentro vs. fuera; PSO d vs. PSO f: Península sector oeste, dentro vs. fuera; PSM d vs. PSM f: Península sector medio, dentro vs. fuera; PSE d vs. PSE f: Península sector este, dentro vs. fuera; * p (t-test): p<0,005.

Table 4. Soil compaction in the different sites. R (Kg/cm²): penetrance resistance measured in kilograms per square centimeter. MLV vs d. MLV f: Mallin La Vega inside vs. outside the enclosure, LV d vs. LV f: Laguna Verde inside vs. outside; PSO d vs. PSO f: península`s western sector inside vs. outside, PSM d vs. PSM f: península`s middle sector inside vs. outside, PSE d vs. PSE f: península`s eastern sector inside vs. outside, * p (t-test): p <0.005.

Sitios	Nº Impactos	R (Kg/cm ²)	p (t-test)	Compactación
MLV d vs. MLV f	9.5 vs. 11.3	23.7 vs. 28.3	0.525	n.s.
LV d vs. LV f	7.8 vs. 9.7	19.6 vs. 24.2	0.96	n.s.
PSO d vs. PSO f	17 vs. 12.5	42.5 vs. 31.2	0.310	n.s.
PSM d vs. PSM f	8.2 vs. 20	20.4 vs. 50	0.025*	f>d
PSE d vs. PSE f	8.3 vs. 9.7	20.8 vs. 24.2	0.560	n.s.

Estos resultados apoyan los indicios de sobrepastoreo en la península y la consecuente compactación del suelo provocado por el peso de los animales. lo que aumentaría su resistencia a la penetrancia. Una opción más firme sería que este sitio (como la península en general) es muy rocoso originalmente. lo que tiene que ver con su grado de dureza. dificultando el crecimiento de plantas.

CONCLUSIONES

En el PNLB las principales causas de degradación son la actividad pastoril y la cría ganadera. y en menor medida la extracción de leña por parte de los habitantes. Se concluye entonces que el pastoreo excesivo y selectivo es el factor responsable del deterioro de la composición de algunas de las comunidades vegetales del PNLB. En

este sentido. se destaca una importante pérdida de la cobertura en algunos sectores. a pesar de sus bajas posibilidades de regeneración a corto y mediano plazo.

Por otro lado. las condiciones climáticas del PNLB determinan la estructura y características áridas del suelo de la región (Roquero. 1968; Correa. 1998) y en consecuencia. las comunidades que sustenta. Ante estas condiciones. disturbios como el sobrepastoreo acentúan el proceso erosivo del ecosistema y del suelo en las áreas más húmedas de este lugar. dificultando aún más las posibilidades de regeneración y poniendo en riesgo la biodiversidad natural que lo caracteriza.

En relación a variables analizadas puede concluirse que:

1) Dentro de algunas de las clausuras contra ganado. la diversidad y la cobertura de especies herbáceas es notablemente mayor que afuera. Esto muestra un óptimo nivel de recuperación que pone de manifiesto la efectividad relativa de las clausuras. aunque no exista una relación directa con su tiempo de instalación. Las clausuras no pueden cumplir con una eficacia total debido a que los animales suelen tener acceso a ellas por parte de los pobladores del Parque dado que estas coinciden con zonas abundantes en pastizales y cercanías a cuerpos de agua.

2) La herbivoría es fuertemente selectiva respecto a las especies herbáceas y gramíneas con tamaño detectable para los animales. La modificación del balance entre plantas leñosas y herbáceas registrado en los últimos años en algunos sectores. ocasionó una notable pérdida de la cobertura vegetal del suelo y con ello. una simultánea pero leve proliferación de arbustos más espinosos. más destacada en el área de Laguna Verde.

3) En los tres ambientes analizados en el PNLB se observan dos gradientes inversamente proporcionales. uno de riqueza que aumenta desde el área de la península de Laguna Blanca hacia el mallín y la Laguna Verde. y otro de cobertura de que disminuye en sentido contrario. según las condiciones de aridez y pedregosidad del suelo. Este parámetro da sustento a lo dicho por Cibils & Borrelli (2005) sobre que la heterogeneidad espacial a pequeña escala de los suelos tiende a elevarse con la aridez.

Con respecto al propósito general de las clausuras. la cobertura vegetal dentro de las mismas se ha regenerado de manera relativamente satisfactoria. mostrando que aún es posible restablecer condiciones cercanas a las originales de la flora nativa y asegurar su preservación. Algunas maneras de facilitar este objetivo. implican acciones como la extensión de superficie exenta de la presencia de animales. aumentando para ello el número y área de clausuras en distintos sectores del Parque. A modo de sugerencia. los animales que habiten dentro del PNLB (luego de realizada la reducción de los mismos). podrían ser alimentados a base de suplementos de pasturas. y podrían también ser mantenidos y criados en corrales. en lugar de permitirles libre circulación dentro del Parque. Es necesario también exigir mayor rigurosidad en el control del régimen de pastoreo. al cual se atribuyen los efectos de la erosión del suelo por la cada vez mayor exposición que genera la pérdida de la cubierta vegetal. su marcada compactación en las áreas de libre acceso al ganado. y las tendencias de arbustización. La pérdida de cobertura vegetal por ramoneo y pisoteo. además de la compactación del suelo por el constante paso de los animales. podrían ser factores que. de no erradicarlos o bien disminuirlos. estarían propiciando las condiciones para la degradación del Parque.

De este modo, la información que proporciona el presente estudio en relación al manejo de la actividad pastoril, es congruente con la propuesta de Distel (2009) en cuanto a que la estrategia de pastoreo debería estar enfocada en el mantenimiento del vigor de las gramíneas perennes palatables (cuya reducción significativa se observa fuera de las clausuras del Mallín La Vega -por evaluación cualitativa- y en Laguna Verde). a fin de permitir la expresión del potencial productivo. de la capacidad reproductiva y de la habilidad competitiva de las mismas.

Como indican Ramilo *et. al.* (1993), si bien la cría de lanares constituye la principal forma de sustento de los pobladores rurales dentro y fuera del PNLB. la cantidad de cabezas de ganado resulta ser excesiva para la capacidad de carga que el ecosistema ofrece. Por este motivo se concluye que es sería deseable una reducción de la cantidad de animales presentes en el Parque. y un control más estricto de los ingresos a las zonas de pastaje en riesgo de recuperación.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguiar MR & Sala OE. 1998. Interactions Among Grasses, Shrubs and Herbivores in Patagonian Grass-Shrub Steppes. *Ecología Austral*, Asociación Argentina de Ecología, Buenos Aires, 8: 201-210
- Bertiller MB & Bisigato AJ. 1998. Vegetation Dynamics Under Grazing Disturbance. The State-and-Transition model of the Patagonian Steppes. *Ecología Austral*, 8: 191-199
- Bonvissuto LG, Somlo RC, Lanciotti ML, Gonzalez Carteau A & Busso CA. 2008. Guías de condición para pastizales naturales de “Precordillera”. “Sierras y mesetas” y “Monte Austral” de Patagonia. Ediciones INTA - EEA Bariloche

- Cibils AF & Borrelli PR. 2005. Grasslands of Patagonia. Chapter 4P 121–170. En: Suttie JM, Reynolds SG & Batello C (eds), *Grasslands of the World*. FAO, Rome
- Correa MN. 1969. *Flora Patagónica. Parte II. Thyphaceae a Orchidaceae*. Colección Científica INTA. Buenos Aires: 219 p
- Correa MN. 1971. *Flora Patagónica. Parte VII. Compositae*. Colección Científica INTA, Buenos Aires: 451 p
- Correa MN. 1978. *Flora Patagónica. Parte III. Gramineae*. Colección Científica del INTA, Buenos Aires: 563 p
- Correa MN. 1984. *Flora Patagónica. Parte IVa. Dicotiledóneas Dialipétalas: Salicaceae a Cruciferae*. Colección Científica INTA, Buenos Aires: 309 p
- Correa MN. 1988. *Flora Patagónica. Parte IVb. Dicotiledóneas Dialipétalas: Droseraceae a Leguminosae*. Colección Científica del INTA. Buenos Aires. 309 pp.
- Correa MN. 1988. *Flora Patagónica. Parte V. dicotiledóneas Dialipétalas: Oxalidaceae a Cornaceae*. Colección Científica INTA, Buenos Aires: 381 p
- Correa MN. 1998. *Flora Patagónica. Parte I*. Colección Científica del INTA. Buenos Aires. 391 pp.
- Correa MN. 1998. *Flora Patagónica. Tomo VIII. parte I. Introducción. Clave General de Familias. Pteridophyta y Gimnospermae*. Colección Científica INTA, Buenos Aires:
- Correa MN. 1999. *Flora Patagónica. Parte VI. Dicotiledóneas Gamopétalas: Ericaceae a Calyceraceae*. Colección Científica INTA, Buenos Aires: 536 p
- Dregne HE. 1996. Desertification: challenges ahead. *Annals of Arid Zone*, 35: 305-311
- Distel RA. 2009. *Estrategias para la Recuperación y el Manejo de Pastizales Naturales Degradados de la Región Central de Argentina*. IX Período de Sesiones de la Conferencia de las Partes en la Convención de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación. CONICET. Bahía Blanca. Argentina.

http://www.bahiablanca.conicet.gob.ar/boletin/index.php?option=com_content&view=article&id=101&Itemid=154

- Elissalde N, Buono G, Escobar JM, Nakamatsu V, Bher S & Llanos E. 1997. Disponibilidad de Forraje para el Ganado Ovino de los Pastizales Naturales de las Zonas Áridas y Semiáridas del Chubut. Sitio Argentino de Producción Animal. EEA Chubut. INTA. EEAF Esquel INTA. Argentina.
- Graz P. 2008. The Woody Weed Encroachment Puzzle: Gathering Pieces. *Ecohydrology*, 1. 340 – 348. (www.interscience.wiley.com). DOI: 10:1002/eco.28.
- León RJC, Bran D, Collantes M, Paruelo JM & Soriano A. 1998. Grandes Unidades de Vegetación de la Patagonia Extra Andina. *Ecología Austral*, Asociación Argentina de Ecología, Buenos Aires, 8: 125-144
- Milchunas DG & Lauenroth WK. 1993. Quantitative Effects of Grazing on Vegetation and Soils Over a Global Range of Environments. *Ecol Monogr*, 63: 327-366
- Muller-Dombois D & Ellemberg H. 1974. *Aims and methods of Vegetation ecology*. John Wiley and sons. New York.
- Okin GS, Herrick J. & Gillette DA. 2006. Multiscale controls on and consequences of aeolian processes in landscape change in arid and semiarid environments. *J Arid Environ*, 65: 253–75
- Paruelo JM, Piñeiro G, Altesor AI, Rodríguez C & Oesterheld M. 2005. Cambios Estructurales y Funcionales Asociados al Pastoreo en los Pastizales del Río de la Plata. *XX Reunión del grupo Campos-Cono Sur*, Septiembre 2004, Salto, Uruguay: 53-60
- Pelliza-Sbriller A. Willems P, Nakamatsu V, Manero A & Somlo R. 1997. Atlas dietario de herbívoros Patagónicos. Proyecto Prodesar-INTA-GTZ. EEA Bariloche.
- Pérez Moreau RA. 1998. Rasgos Generales de la Provincia Botánica Antartandica (Subprovincia Valdiviana). *Revista Chilena de Historia Natural*: 89-95

- Peroti MG, Diéguez M dC & Jara FG. 2005. Estado del conocimiento de humedales del norte patagónico (Argentina): aspectos relevantes e importancia para la conservación de la biodiversidad regional. *Revista Chilena de Historia Natural*, 78: 723-737.
- Ramilo E, Chehébar C & Mazzuchelli S. 1993. Plan General de Manejo del Parque Nacional Laguna Blanca. Administración de Parques Nacionales, Delegación Técnica Regional Patagonia
- Roquero Maimonides J. 1968. La Vegetación del Parque Nacional Laguna Blanca (Estudio Fito-sociológico preliminar). Publicación técnica N° 42 de Anales de Parques Nacionales. tomo XI. entrega 2°. pp. 129–208. Buenos Aires. Argentina.
- Schlesinger WH, Reynolds JF, Cunningham GL, Huenneke LF, Jarrel WM, Virginia RA & Whitford WG. 1996. Biological feedbacks in global desertification. *Science*, 247: 1043-8.
- Siffredi G & Vásquez A. 1998. Planificación del Pastoreo del Parque Nacional Laguna Blanca. INTA. Centro Regional Patagonia Norte. E.E.A. Bariloche. Argentina.
- Soriano A. 1976. Los Distritos Florísticos de la Provincia Patagónica. La Vegetación de la R. A. Ministerio de Agronomía y Coam. Instituto de Botánica. Publicación N° 58: 323-335
- Soriano A & Sala O. 1983. Ecological Strategies in Patagonian Arid Steppe. *Vegetatio* 56: 9-15
- Wilcox BP, Breshear DD & Allen CD. 2003. Ecohydrology of a resource-conserving semiarid woodland: Effects of scale and disturbance. *Ecological Monographs*, 73(2): 223–239