

# RESPUESTA DE LA VEGETACIÓN EXCLUIDA AL PASTOREO EN UNA COMUNIDAD DE *LARREA CUNEIFOLIA* DEL PIEDEMONTA MENDOCINO

*Livestock enclosure effects in a Larrea cuneifolia community located in the Mendoza piedmont*

CARLOS B. PASSERA, L.I. ALLEGRETTI, Y O. BORSETTO<sup>†</sup>

IADIZA, C.C. 507, 5500. Mendoza

## RESUMEN

El objetivo del trabajo fue analizar la respuesta de la vegetación a la exclusión al pastoreo en una comunidad de *Larrea cuneifolia*, ubicada en el piedemonte al oeste del conurbano de la ciudad de Mendoza.

El ensayo se realizó en 16 parcelas ubicadas al azar, fijas, de 20 m<sup>2</sup>, de las cuales 8 fueron excluidas al pastoreo del ganado. A lo largo del ciclo vegetativo se evaluó: cobertura vegetal total y forrajera, densidad de plantas, producción anual, diversidad y receptividad ganadera.

Los resultados indicaron que en las parcelas clausuradas existió una rápida recuperación del estrato herbáceo, debido principalmente al aumento del tamaño individual de plantas de *Pappophorum* spp.. Este aumento se acompaña de una disminución en los índices de diversidad y de una mejora significativa de la receptividad ganadera.

## SUMMARY

The objective was to study the response of vegetation to livestock enclosure in a

*Larrea cuneifolia* community, in the piedmont area west of Mendoza city.

Sixteen fixed 20 m<sup>2</sup> plots were randomly located on the study site, eight of which were excluded from domestic livestock grazing. Total vegetation cover, forage cover, plant density, annual forage production, vegetation diversity and carrying capacity were estimated during the growing period.

The results showed that the recovery of the herbaceous stratum was quicker in the enclosed plots than in the grazed ones, due to the increase in the individual plant size of *Pappophorum* spp. This increase was accompanied by a reduced diversity index and a significantly improved carrying capacity.

## INTRODUCCIÓN

El estudio de la cobertura vegetal aparece como un elemento de vital importancia para el análisis de los fenómenos de degradación ambiental, debido a que la vegetación actúa como principal moderador de los efectos erosivos de origen hídrico y eólico (Le Houeou, 1993). Existen procesos que inciden en la pérdida

de la cobertura vegetal y principalmente en la calidad específica de la misma, estos procesos se deben generalmente al uso y manejo inadecuado de los recursos vegetales. En términos generales se puede decir que en el piedemonte mendocino el mayor deterioro se produce por sobrepastoreo, por cuya causa se produce un desequilibrio entre la receptividad ganadera, que constituye la “oferta” anual de forraje, y la carga ganadera que constituye la “demanda” a que es sometido el pastizal. El mencionado desequilibrio es selectivo, afectando en mayor medida aquellas especies vegetales de mayor palatabilidad y calidad nutritiva. Así en el área objeto del presente estudio estas especies están representadas, principalmente, por gramíneas nativas perennes que constituyen el recurso forrajero más importante (Passera, 1983).

El objetivo del trabajo fue determinar el efecto que la exclusión al pastoreo produce sobre la cobertura vegetal, la diversidad de especies arbustivas y herbáceas y la receptividad ganadera, en el jarillal de *Larrea cuneifolia* del piedemonte al oeste del conurbano de la ciudad de Mendoza, con la presunción que se podrá obtener una rápida recuperación de aquellas especies más castigadas por el uso ganadero.

## MATERIAL Y MÉTODO

El área de estudio se encuentra en las cercanías del puesto “La Pichana”, Dpto. Las Heras- Mendoza, 68°55’ oeste y 32°53’ sur, a 1.075 m de altitud. Esta se caracteriza por estar emplazada en el glacis pedemontano (Regairaz y Barrera, 1975) con pendiente oeste-este del 3 al 5 %, los depósitos superficiales son arenosos finos,

con elevado porcentaje de canto rodado, a 50 cm de profundidad aparece un perfil calcáreo debido a los carbonatos lavados de los estratos superiores, el suelo puede ser clasificado como Entisoles o Aridisoles (Passera, 1983). La precipitación anual media es de 220 mm, la temperatura media del mes más cálido (Enero) es 21,8 °C y la del mes más frío (Julio) es 5,6 °C (Passera, 1983).

En toda el área domina un jarillal de *Larrea cuneifolia* -por debajo de los 1100 m de altitud- y de *Larrea divaricata* -en los terrenos por encima de 1200 m hasta los 1700-1800 m de altura (Roig, 1976). Las gramíneas nativas perennes más importantes son: *Pappophorum caespitosum* y *P. philippianum* (pasto amargo), *Sporobolus cryptandrus* (esporobolo), *Stipa tenuis* (coirón) y *Diplachne dubia* (pasto dulce) (Passera, 1983).

En 1978 se aplicaron los siguientes tratamientos: testigo (zona con pastoreo) y clausuras (zona excluida al pastoreo), mediante cierre perimetral con malla metálica romboidal de 1,5 m de altura. Para ello se realizó un diseño de parcelas al azar con 8 repeticiones por tratamiento, cada parcela fija de 4 x 5 m, contaba en su interior con dos cuadrados ubicados al azar de 2 m de lado, y transectos fijos en el sentido de las diagonales. En cada cuadrado se determinaron las especies forrajeras presentes, densidad (plantas.ha<sup>-1</sup>) y producción (kg materia seca.ha<sup>-1</sup>) de cada especie, por conteo y corte de las plantas respectivamente. Esta determinación solamente fue posible efectuarla en las parcelas excluidas del pastoreo, puesto que en las no clausuradas el intenso pastoreo no permitió realizar cortes y recuentos de plantas. En cada transecto,

uno por diagonal, se realizaban observaciones en 100 puntos de muestreo cada 6 cm, determinándose: suelo desnudo, cobertura total y forrajera, por el método de Point Quadrat (Levy y Madden, 1933), modificado por Daget y Poissonet (1971) y Passera *et al.* (1983). La diversidad de las especies arbustivas y herbáceas fue cuantificada utilizando el índice de Shannon:

$$H' = - \sum_{i:1}^s p_i \log p_i$$

donde:

*s*: número de especies,

*p<sub>i</sub>*: proporción del número total de individuos pertenecientes a las *i* especies, y log: el logaritmo natural (Poole, 1974).

La receptividad ganadera, expresada en hectáreas por unidad animal equivalente (UAE) (Cocimano *et al.* 1973, Society for Range Management, 1974), fue determinada también por el método de Point Quadrat Modificado (Passera *et al.*, 1983).

El estado inicial (1978) fue caracterizado, a través de las mediciones de cobertura total y de forrajeras, especies presentes, densidad, producción, diversidad y receptividad, antes de establecer los tratamientos, los cuales fueron realizados en enero de 1979, las observaciones fueron realizadas al final del período vegetativo (otoño-invierno) de 1980 y 1981. Los cortes de las especies forrajeras se llevaron a cabo después de realizar el inventario de Point Quadrat, en el estado fenológico posterior a la caída de semillas.

Los datos fueron sujetos a análisis de la varianza (ANOVA), y fue utilizado el test de Duncan para separar medias.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores medios de cobertura total y de suelo desnudo no presentaron diferencias significativas entre los distintos tratamientos y entre los años evaluados. Los valores medios de cobertura forrajera para las parcelas testigo (5,3 y 8,3 %), y para las clausuradas (28,1 y 21,4 %) presentaron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) entre tratamientos en 1980 y 81. También existen diferencias significativas para el tratamiento clausura entre el estado inicial (1978) y el final (1981) (Tabla 1).

Los valores medios de diversidad de arbustos y de herbáceas no presentan diferencias significativas entre años y tratamientos, a pesar de ello se observó en 1981 que las parcelas clausuradas presentaban un índice de diversidad de especies arbustivas mayor que las testigo: 0,73 y 0,51 respectivamente. Para la especie herbáceas, en el mismo año, se observó la tendencia contraria, una disminución del índice en las parcelas clausuradas respecto de las testigo: 0,58 y 0,77 respectivamente (Tabla 2).

La receptividad ganadera presentó diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) entre tratamientos para los años 1980 y 1981, y entre el estado inicial y final en las parcelas clausuradas, siendo los valores medios de las parcelas testigo de 38 ha.UAE<sup>-1</sup> y en las excluidas al pastoreo de 8,7 ha.UAE<sup>-1</sup>, en 1981 (Tabla 3).

Los valores de densidad de plantas forrajeras por hectárea, contribución específica y producción por hectárea y año, de las parcelas excluidas al pastoreo aparecen en la Tabla 4. Lo más importante de destacar es el aumento significativo en

la productividad de *Pappophorum* spp., que si bien el número de plantas por hectárea disminuye, el peso por planta aumenta (datos no presentados), con el consiguiente aumento de la producción.

**cobertura vegetal:** Debe destacarse el significativo aumento de la cobertura de especies forrajeras. Este hecho tiene explicación en diversos factores; el primero es la respuesta a la exclusión del pastoreo en virtud de la cual las especies permanentemente consumidas por el ganado pudieron desarrollar su natural expresión vegetativa. Otro aspecto lo constituye la capacidad de algunas especies como *Pappophorum* spp. de ocupar rápidamente el espacio aéreo y de suelo disponible, hasta formar en determinados casos pastizales casi monoespecíficos de alta producción, aspecto ya citado en otros trabajos (Passera *et al.*, 1992; Dalmasso *et al.*, 1983). Según Roig (1989), este pastizal de *Pappophorum* spp. puede tener origen por efecto del fuego sobre el matorral inicial de *Larrea cuneifolia* y *Verbena aspera*.

**diversidad:** La tendencia observada en los valores de diversidad de especies herbáceas indican una disminución de los mismos en las parcelas clausuradas, esto se explica teniendo en cuenta que si bien *Pappophorum* spp. aumenta su cobertura, otras especies, como *Aristida adscencionis* y *Sporobolus cryptandrus*, desaparecen. Si se considera lo encontrado por Cavagnaro y Passera (1993), donde se demuestra la competencia por agua dentro de un mismo estrato vegetal, además la estacionalidad de *Aristida adscencionis* y el mayor tamaño individual de las plantas de *Pappophorum* spp., se podría explicar la desaparición de los mencionados

géneros en el momento de la evaluación. Este hecho favorecería la desaparición de las especies menos adaptadas, o asociadas a ambientes permanentemente pastoreados, y el desarrollo de aquellas más agresivas como *Pappophorum* spp.

En la llanura centro-norte de Mendoza, Guevara *et al.* (en prensa) encuentran que la diversidad de especies herbáceas no presenta diferencias significativas entre tratamientos con distinta intensidad de pastoreo y testigos no pastoreados. Así mismo, Lewis *et al.* (1988) presentan resultados similares a los de este trabajo en cuanto a la diversidad de especies arbustivas, donde hallan diferencias no significativas entre zonas con y sin pastoreo, siendo la tendencia en ambos tratamientos, a aumentar en los primeros cuatro años posteriores a la clausura para luego disminuir.

**receptividad:** Analizando los valores de receptividad debe destacarse la explosiva reacción en respuesta a la exclusión. En las parcelas tratadas se verifica una mejora del 250 %, en 2 años de 48,7 ha.UAE<sup>-1</sup> se llega a 8,7 ha.UAE<sup>-1</sup>, también se presenta diferencias significativas respecto de las parcelas testigo que mantienen la receptividad en 38 ha.UAE<sup>-1</sup>. Este aumento de la receptividad es similar al logrado por desmonte del jarillal de *Larrea cuneifolia* en la Reserva de Ñacuñán, donde se produjo un aumento del 229 % (Passera *et al.*, 1992).

## CONCLUSIONES

Los resultados confirman la hipótesis planteada en este trabajo, ya que *Pappophorum* spp., forrajera muy

apetecida por el ganado, fue la especie que presentó los mayores beneficios de la exclusión al pastoreo.

En virtud de los resultados obtenidos en sólo 2 años de exclusión al pastoreo, se evidencia la rápida respuesta de la vegetación al tratamiento de clausura. El aumento en la cobertura del estrato herbáceo, concomitante al aumento en la protección del suelo y en la infiltración de aguas superficiales, debe tenerse en cuenta a la hora del diseño de planes de gestión de estas áreas pedemontanas, más aún cuando -como éstas- se ubican por encima del conurbano, y en lugares donde se generan aluviones que más de una vez han causado daños en la ciudad de Mendoza.

## BIBLIOGRAFÍA

- CAVAGNARO, J.B. & V.B. PASSERA, 1993. Water utilization by shrubs and grasses in the Monte ecosystem, Argentina. In: IV International Rangeland Congress. Montpellier. pp. 255-258.
- COCIMANO, M., A.LANGE y E. MENVIELLE, 1973. Equivalencias ganaderas para vacunos de carne y ovinos (escalas simplificadas). Publicaciones técnicas de AACREA, Buenos Aires, Argentina. 22 pp.
- DAGET, PH. & J. POISSONET, 1971. Une méthode d'analyse phytologique des prairies. Annales Agronomiques 22: 5-41.
- DALMASSO, A.D., J.B. CAVAGNARO, O. BORSETTO Y C.B. PASSERA, 1983. Curva de producción forrajera de *Pappophorum caespitosum*. Deserta 7 (1): 40-47.
- GUEVARA, J.C., C.R. STASI & O. ESTEVEZ. Effect of cattle grazing on range perennial grasses in the Mendoza plain, Argentina. Journal of Arid Environment, en prensa.
- LEHOUEIROU, H.N., 1993. Land degradation in Mediterranean Europe: can agroforestry be a part of the solution ?. A prospective review. Agroforestry Systems 21: 43-61.
- LEVY, B. & E. MADDEN, 1933. The point method of pasture analysis. New Zealand Journal Agriculture 46: 267-279.
- LEWIS, C.E., B.F. SWINDEL & G.W. TANNER, 1988. Species diversity and diversity profiles: Concept, measurement, and application to timber and range management. Journal of Range Management 41: 466-469.
- PASSERA, C.B. 1983. Productividad primaria neta en el piedemonte árido de Mendoza. Deserta 7: 156-171.
- PASSERA, C.B., O. BORSETTO, R. CANDIA. & C. STASI, 1992. Shrub control and seeding influences on grazing capacity in Argentina. Journal of Range Management 45: 480-482.
- PASSERA, C.B., A.D. DALMASSO y O. BORSETTO, 1983. Método de "Point Quadrat Modificado". In: R. Candia y R. Braun (Eds.). Taller sobre arbustos forrajeros de zonas áridas y semiáridas, pp. 135-152.
- POOLE, R.W., 1974. An introduction to quantitative ecology. McGraw-Hill, New York. NY. 532 pp.
- REGAIRAZ, A. y R.O. BARRERA, 1975. Formaciones del cuaternario. Unidades geomorfológicas y su relación con el escurrimiento de las aguas en el piedemonte de la precordillera. An. Acad. Brasil. Cienc. 47: 5-26.
- ROIG, F.A., 1976. Las comunidades vegetales del piedemonte de la precordillera de Mendoza. Ecosur 3: 1-45.

ROIG, F.A., 1989. Ensayo de detección y control de la desertificación en el W de la ciudad de Mendoza, desde el punto de vista de la vegetación. In: Detección y control de la desertificación. Ed. F.A. Roig, pp. 196-232.

SOCIETY FOR RANGE MANAGEMENT, 1974. A glossary of terms used in range management. 2° Ed. Society for Range Management, Denver, Colorado. 36 pp.

Tabla 1. Valores medios de suelo desnudo (%), cobertura total (%), cobertura de especies forrajeras (%), según los distintos años y tratamientos

Tratamientos	Suelo desnudo			Cobertura total			Cob. especies forrajeras		
	1978	1980	1981	1978	1980	1981	1978	1980	1981
Testigo	54,9Aa	52,9Aa	59,7Aa	45,1Aa	47,1Aa	40,3Aa	6,1Aa	8,3Ba	5,3Ba
Clausura	54,9Aa	51,6Aa	46,1Aa	45,1Aa	48,4Aa	53,9Aa	6,1Ab	21,4Aa	28,1Aa

Las medias en las mismas columnas seguidas por la misma letra en mayúscula o filas seguidas por la misma letra en minúscula, no son significativamente distintas a 0,05 de nivel de probabilidad, de acuerdo con el test de Duncan.

Tabla 2. Valores medios de diversidad (índice de Shannon) de las especies arbustivas y herbáceas, según los distintos tratamientos y años

Tratamientos \ Años	1978		1980		1981	
	Arbustos	Herbáceas	Arbustos	Herbáceas	Arbustos	Herbáceas
Testigo	0,62Aa	0,81Aa	0,77Aa	0,78Aa	0,51Aa	0,77Aa
Clausura	0,62Aa	0,81Aa	0,68Aa	0,89Aa	0,73Aa	0,58Aa

Las medias en las mismas columnas seguidas por la misma letra en mayúscula o filas seguidas por la misma letra en minúscula, no son significativamente distintas a 0,05 de nivel de probabilidad, de acuerdo con el test de Duncan.

Tabla 3. Valores medios de receptividad ganadera (ha.UAE<sup>-1</sup>), según distintos años y tratamientos

Tratamientos \ Años	1978	1980	1981
Testigo	48,7Aa	44,0Aa	38,0Ba
Clausura	48,7Aa	10,71Aa	8,7Aa

Las medias en las mismas columnas seguidas por la misma letra en mayúscula o filas seguidas por la misma letra en minúscula, no son significativamente distintas a 0,05 de nivel de probabilidad, de acuerdo con el test de Duncan.

Tabla 4. Valores medios de densidad (plantas.ha<sup>-1</sup>), contribución específica (CSP,%) y producción (kg.ha.<sup>-1</sup>.año<sup>-1</sup>) para las principales especies de gramíneas forrajeras, según los distintos años para el tratamiento clausura.

	1978			1980			1981		
	Densidad	C.S.P.	Producción	Densidad	C.S.P.	Producción	Densidad	C.S.P.	Producción
<i>Pappophorum caespitosum</i>									
+ <i>P. philippianum</i>	44.844	83,9	63,2 b	44.219	87,4	116,6 b	39.219	91,6	178,0 a
<i>Neoboteloua lophostachya</i>	3.281	6,1	1,8 a	2.813	5,6	2,3 a	2.969	6,9	2,5 a
<i>Diplachne dubia</i>	2.813	5,3	4,4 a	2.188	4,3	5,7 a	313	0,7	11,6 a
<i>Eragrostis pilosa</i>									
+ <i>E. cilianensis</i>	1.250	2,3	0,3 a	788	1,6	1,9 a	156	0,4	0,5 a
<i>Sporobolus cryptandrus</i>	625	1,2	0,2	469	0,9	0,5	-	-	-
<i>Stipa tenuis</i>	469	0,9	0,3 b	156	0,3	0,6 b	156	0,4	6,0 a
<i>Aristida adscencionis</i>	156	0,3	0,03	-	-	-	-	-	-

Las medias en las mismas filas seguidas por la misma letra no son significativamente distintas a 0,05 de nivel de probabilidad, de acuerdo con el test de Duncan.