

Influencia del manejo del pastoreo de majadas caprinas sobre la condición corporal y por la preferencia de especies nativas

Impact of goat herd management on body condition and preference of native species

C. KUNST¹; M. C. CARRIZO¹; C. LOPEZ², E. MONTI¹; J. ARROQUY¹
y J. GODOY¹

Recibido en agosto de 2005; aceptado en noviembre de 2006

RESUMEN

El sistema de pastoreo continuo de las majadas caprinas empleado en Santiago del Estero es uno de los factores de degradación del campo natural en Santiago del Estero. A fin de superar este problema, se introdujo el alambre eléctrico en zonas del Departamento Choya, para facilitar el descanso de la pastura y el manejo de la alimentación de las majadas. Este estudio tuvo como objetivo la evaluación del impacto de la inclusión de áreas clausuradas y sometidas posteriormente a pastoreo rotativo sobre la condición corporal de los animales y la preferencia por especies nativas. Se evaluaron 2 tratamientos: manejo tradicional (pastoreo continuo, 2 majadas) y manejo mejorado (inclusión de área con pastoreo rotativo, 1 majada). Los resultados indican que la clausura mejoró la oferta de forraje de origen leñoso y herbáceo, pero que el pastoreo rotativo no impactó de manera significativa desde el punto de vista práctico sobre la condición corporal de los animales en comparación con el manejo tradicional. Este resultado se atribuye al hábito alimenticio ramoneador de los caprinos, que prefieren especies leñosas y al crecimiento lento de estas últimas, que no permite una reposición del forraje compatible con las necesidades de los animales.

Palabras clave: cabras, Chaco occidental, preferencia animal.

ABSTRACT

Lack of appropriate goat herd management is a primary cause of rangeland degradation in Santiago del Estero. Electric fencing was introduced as a way to solve this problem in the Choya Department, so that rangelands may rest and grazing of goat herds could be appropriately managed. The objectives of this study were to assess the impact of the inclusion of deferred areas on goat feeding and on the preference of native species. Two treatments were applied: traditional herd management (continuous grazing, 2 herds) and improved herd management (inclusion of a deferred area, 1 herd). Although resting improved the forage standing crop of shrubs, trees and grasses, the impact on goat body condition was non significant. This result is attributed to the feeding habit of the goats, that prefer shrub and trees rather than native grasses, and the slow growth of the first, non compatible with the forage demand of the goat herds

Keywords: goat management, range management, species preference, Chaco region

¹ Estación Experimental Agropecuaria Santiago del Estero, Jujuy 850. (4200) Santiago del Estero, Argentina.

² Cátedra de Mejoramiento Forestal, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Santiago del Estero. Av. Belgrano (s) 1912. (4200) Santiago del Estero, Argentina

1. INTRODUCCIÓN

El pastoreo libre y continuo del ganado caprino es el sistema tradicional de pastoreo del campo natural de la región chaqueña, cuya oferta de forraje está compuesta por hojas, frutos y ramones de especies leñosas y herbáceas (Morello y Saravia Toledo 1959). El pastoreo continuo permite una alta selectividad por parte de los animales, pero, al no tener en cuenta variaciones temporales de la oferta de forraje debido a circunstancias climáticas ni otorgarse descansos, tiende a degradar el campo natural debido a la alta frecuencia e intensidad de consumo. La degradación se expresa por el aumento de suelo desnudo, disminución del tamaño, densidad y/o deformación de individuos y especies forrajeras. En consecuencia, se genera una importante brecha entre la receptividad actual y potencial. Los aspectos negativos del pastoreo continuo se exacerban en las cercanías de corrales y viviendas; y adonde existe una mala distribución de los animales, especialmente por escasez de agüadas (Vallentine, 1990). Por otra parte, debido a la variabilidad estacional del clima chaqueño, la demanda alimenticia de las majadas solo es satisfecha con este sistema de pastoreo en la época de crecimiento de la vegetación (estación lluviosa), ya que no existen reservas.

El Proyecto “Guacho” de la Unidad de Minifundio del INTA EEA Santiago del Estero introdujo el alambre eléctrico en los departamentos de Choya-Guasayán con el propósito de permitir descansos del campo natural, ordenar el pastoreo caprino en función de la oferta de forraje actual y como consecuencia, mejorar el estado de la pastura y de las majadas en la zona (Monti *et al.*, 1996-2004). El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la inclusión de sectores del campo natural descansados y luego sometidos a pastoreo rotativo en la cadena de pastoreo de las majadas sobre: (a) el estado corporal de los animales; y (b) la preferencia de los caprinos por especies nativas del campo natural. Esta información es necesaria para plantear estrategias de manejo del pastoreo que permitan reducir la brecha entre receptividad actual y potencial en la zona. La hipótesis general fue que las majadas con manejo de pastoreo rotativo en áreas recuperadas por efecto de la clausura estaban mejor alimentadas con respecto a majadas sometidas al manejo tradicional.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Sitio del experimento

El área de estudio estaba ubicada en la localidad de Mendoza, Departamento Choya, Santiago del Estero, (ubicación aproximada 65° Longitud Oeste y 28° de Latitud Sur). El clima es semiárido con régimen de precipitación monzónico. La precipitación anual promedio oscila entre 500-600 mm (Bianchi y Yañez 1992). La topografía es ondulada y los suelos pertenecen al orden Aridisol con presencia de yeso en profundidad (Angueira y Prieto 2003). La vegetación natural estaba dominada por algarrobo negro (*Prosopis nigra*), tusca (*Acacia aroma*) y tala (*Celtis tala*). El estudio comenzó el 1 de septiembre de 1998 y finalizó el 15 de abril del 2000.

Tratamientos

Se emplearon tres rodeos de cabras de raza criolla (*Capra spp*) constituidos por 40 animales cada uno, pertenecientes a productores minifundistas de la zona de trabajo. Los animales fueron identificados mediante caravanas. En todos los casos el campo natural fue la única fuente de alimentación. El sistema de pastoreo de cada rodeo fue el siguiente:

- Sistema tradicional (ST). Las cabras pastoreaban libremente durante el día y eran encerradas durante la noche para prevenir pérdidas por predación. Este sistema se aplicó a dos majadas usadas como testigos, identificadas como Control 1 (C1) y Control 2 (C2). Los sectores de pastoreo de estos rodeos estaban separados entre sí aproximadamente 10 km,
- Sistema Mejorado (MM). Un grupo de animales seleccionados al azar ($n = 20$) de la majada C1 pastoreó a partir del 15/12/1998 en forma complementaria un sector de superficie = 10 has, denominado D en este trabajo, que había sido clausurado en forma previa al ensayo por dos estaciones de crecimiento. El sector estaba cercado en su perímetro y dividido en tres potreros por alambre eléctrico que fueron utilizados por la majada MM con pastoreo rotativo a partir del 15 de diciembre de 1998 y hasta la finalización del ensayo. Los animales entraban al sistema de pastoreo rotativo cuando la disponibilidad de forraje leñoso y herbáceo era alta; y se los retiraba cuando se observaba que la misma era mínima. Ambas evaluaciones fueron subjetivas y basadas en la experiencia de los autores. Cuando no existía forraje disponible, los animales de MM pastoreaban con la majada C1.

Los animales fueron identificados con caravanas numeradas. Durante el otoño de 1999 todas las majadas fueron desparasitadas.

Muestreo de vegetación

En cada fecha de evaluación de CC de los animales, se muestreó la vegetación natural presente en los sectores de pastoreo libre (F) y dentro del sector con alambre eléctrico (D) sometido al pastoreo rotativo mediante el método de cuadrantes centrados en un punto (Krebs 1988), con transectas de 100 m de longitud y estaciones de muestreo cada 10 m. El comienzo de cada transecta fue seleccionado al azar dentro de la zona de pastoreo de los animales. En cada cuadrante se registró: (i) nombre de la especie de planta más cercana y (ii) su grado de consumo por animales de acuerdo a una escala subjetiva de 4 categorías (Tabla 1). Se evaluaron dos transectas por cada ubicación y fecha de muestreo. Se calculó la frecuencia relativa promedio (FR) de cada especie en cada fecha. FR se utilizó como un estimador de la abundancia de las especies leñosas y herbáceas presentes (Bonham, 1989).

Tabla 1. Grado de uso de especies nativas por caprinos. Adaptado de Anderson *et al.* (1977)

Grado de Uso	Interpretación
0	Planta sin tocar. No se observan ramones ni hojas mordidas.
1	Plantas/ramas/ramones despuntadas.
2	Plantas/ramas/ramones comidos hasta la mitad
3	Plantas/ramones/ramas comidos al ras

Evaluación de preferencia animal

Para cada fecha de muestreo se estimó la preferencia animal por las especies nativas mediante el índice de Electividad de Ivlev, calculado mediante la siguiente fórmula (Krebs, 1988, Anderson *et al.*, 1977, Kunst *et al.*, 1995):

$$IV_i = (d_i - a_i)/(d_i + a_i) \quad [1]$$

Donde:

IV_i = índice de electividad de la especie i , d_i = frecuencia de la especie i en la dieta del animal; a_i = frecuencia de la especie i en la pastura. Para el cálculo de d_i se empleó la fórmula [2], y para a_i la fórmula [3], respectivamente (Kunst *et al.*, 1995).

$$d_i = \frac{\text{Nro. de estaciones con especie } i \text{ consumida} \times 100}{\text{Nro. total de estaciones con especies consumidas}} \quad [2]$$

$$a_i = \frac{\text{Nro. de estaciones con especie } i \times 100}{\text{Nro. total de estaciones}} \quad [3]$$

Se estimó un IV para cada especie en cada fecha y para F y D. Una planta se consideraba 'consumida' cuando su grado de uso era mayor que cero.

Fenología de especies

Para interpretar las observaciones de preferencia animal en cada fecha de muestreo se registró el estado fenológico de las especies presentes de acuerdo a la metodología propuesta por Kunst (1990).

Evolución del estado de los animales

El estado nutricional de los animales de las tres majadas fue evaluado mediante el índice de condición corporal (CC) a intervalos aproximados de 30 días durante toda la duración del estudio. Un técnico experimentado asignó un valor de CC a cada animal mediante una evaluación táctil de la acumulación de grasa en las vértebras lumbares (Mellado *et al.*, 2004). La escala de CC abarcó 5 categorías numéricas, donde el número 1 y el 5 expresan mala y excelente condición corporal respectivamente, con intervalos de 0,5.

Análisis estadísticos

Condición corporal. Desde un punto de vista conceptual, la variable CC representa el estado nutricional del animal (Mellado *et al.*, 2004). Se realizó un análisis de la varianza empleando CC como variable dependiente y como variables independientes sistema de pastoreo y fecha de muestreo con un enfoque de medidas repetidas. El animal fue considerado la unidad experimental. El sistema de pastoreo fue considerado tratamiento desde el punto de vista estadístico y representa el efecto de la disponibilidad de forraje y composición botánica características de cada área de pastoreo sobre la CC. Fecha de muestreo es un factor de clasificación que representa la variabilidad temporal y climática. El análisis estadístico se realizó teniendo en cuenta las 7 fechas de muestreo, entre el 15/1/1999 y 12/11/1999, de las que se disponían de datos completos sobre las mismas unidades experimentales. Se analizó la dinámica de la CC de los distintos tratamientos a través del tiempo mediante el análisis visual de gráficos. Las CC medias de compararon empleando contrastes ortogonales entre tratamientos a través de todas las fechas y en cada fecha, asumiendo un modelo mixto con efecto fijo de tratamientos; y fechas y unidades experimentales aleatorias (Littell *et al.*, 1998). Se empleó un $\alpha = 0,05$ para todos los análisis estadísticos.

Preferencia animal por especies nativas. Se calculó un IV promedio general en base a todas las observaciones por especie y lugar de muestreo, y su desviación estándar. El índice IV varía entre +1 (máxima preferencia) y -1 (rechazo total): una magnitud cercana a cero indica que la especie es seleccionada de acuerdo a su abundancia en la pastura (Krebs 1988, Mellado *et al.*, 2005). La magnitud de la variación estándar se interpretó como una variación en la aceptación (Fullerton *et al.*, 1998). En el análisis y discusión final solo se tuvieron en cuenta las especies con FR > 3 %.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En F, las especies más abundantes fueron los siguientes arbustos y subarbustos: poleo (*Lippia turbinata*); tala (*Celtis* spp), *Castela coccinea*, tusca (*Acacia aroma*) y *Aloysia* spp. Las gramíneas y latifoliadas eran inexistentes (Tabla 2). En D, el poleo y el tala fueron también las especies leñosas más abundantes, pero su FR disminuyó al aumentar la abundancia de gramíneas (Tabla 2). Este resultado se atribuye al descanso otorgado en forma previa al pastoreo.

Tabla 2. Frecuencia relativa promedio de especies vegetales en F (área de pastoreo libre) y D (área de pastoreo rotativo). Entre paréntesis se presenta la desviación standard.

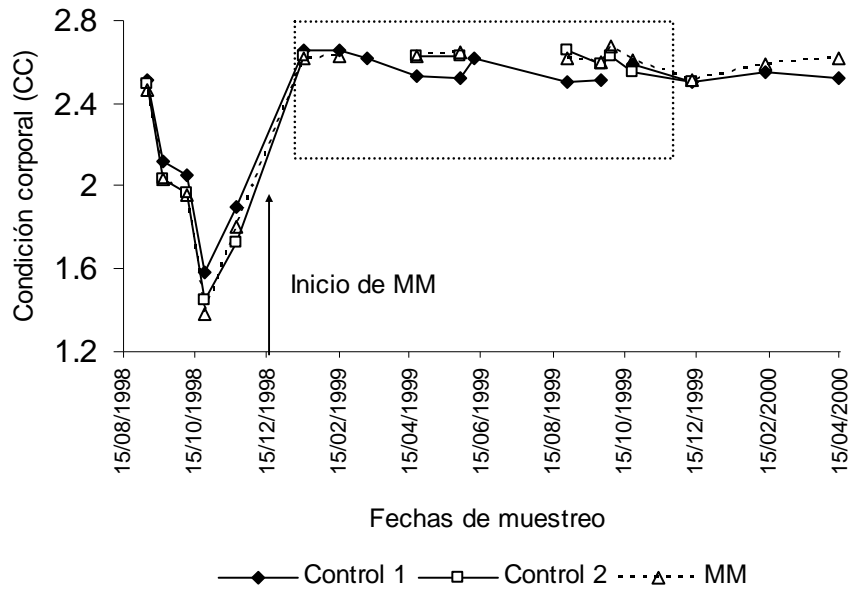
	Especies	Ubicación	
		Fuera	Dentro
Leñosas	Poleo (<i>Lippia turbinata</i>)	59,06 (19,06)	39,17 (13,66)
	Tala (<i>Celtis pallida</i>)	13,43 (9,10)	7,13 (3,30)
	<i>Castela coccinea</i>	9,53 (7,24)	3,77 (2,69)
	Tusca (<i>Acacia aroma</i>)	3,06 (3,15)	3,00 (2,40)
	<i>Aloysia</i> spp	5,18 (6,45)	4,14 (3,35)
	Algarrobo negro (<i>Prosopis nigra</i>)	5,91 (4,03)	1,73 (0,6)
	Mistol (<i>Zizyphus mistol</i>)	3,44 (2,37)	2,13 (0,45)
	Chañar (<i>Geoffroea decorticans</i>)	3,61 (2,51)	3,53 (2,03)
	Brea (<i>Cercidium australe</i>)	5,59 (9,56)	1,54 (0,74)
	Gramíneas	<i>Setaria leiantha</i>	--
<i>Trichloris crinita</i>		--	7,56 (7,25)
<i>Chloris ciliata</i>		--	12,23 (9,35)
<i>Eragrostis</i> spp		--	11,63 (7,67)
<i>Digitaria insularis</i>		--	6,27 (5,36)

La fenología de las especies leñosas más abundantes, tala y poleo, respondió al patrón estacional de lluvias y temperatura. El crecimiento vegetativo se observó en primavera, seguido de la etapa reproductiva (floración y fructificación) a principios-medios del verano de acuerdo a la especie, con caída de hojas en el invierno y principios de primavera (Fig. 1a y 1b).

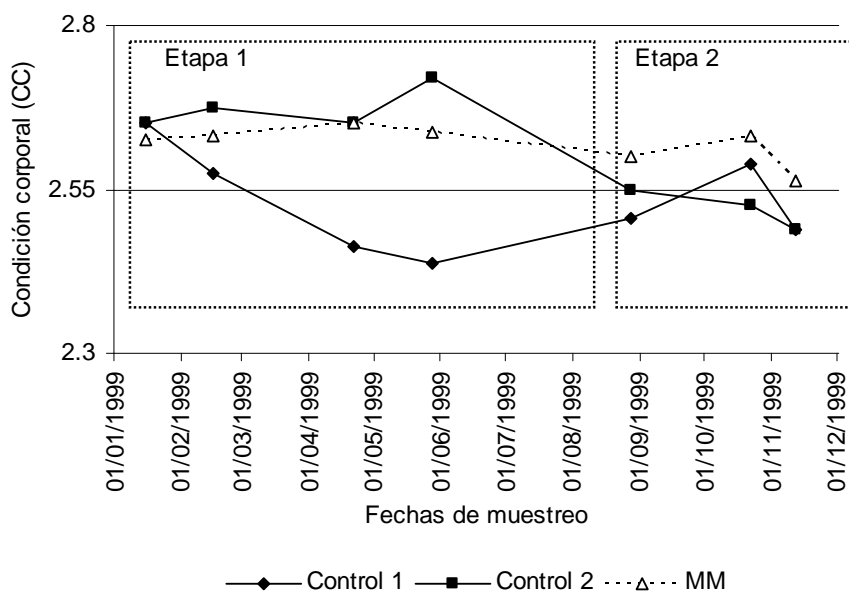
En F, el IV promedio de las especies con FR > 3 % fue menor que cero en todos los casos y presentó una gran variabilidad (Fig. 2). Las especies más preferidas fueron: *Castela coccinea*, un arbusto y brea (*Cercidium australe*), un árbol de porte mediano que puede tomar forma arbustiva. El valor negativo general del IV de las distintas especies en F se atribuye a la estructura de las plantas, que se caracterizaron por su escasa altura y por deformaciones asociadas al sobrepastoreo, tales como muñones y ramas puntiaguadas, con pocas hojas y de pequeño tamaño. Este cambio de estructura a consecuencia del pastoreo intenso por herbívoros domésticos ha sido informado en la literatura (Morello y Saravia Toledo, 1959). La alta variabilidad del IV se atribuye a la disponibilidad estacional de órganos forrajeros, causada por la fenología de las especies. Así, poleo y tala, las especies más abundantes, son caducifolias y su mayor IV se observó durante la primavera y verano, cuando sus hojas y ramones se encontraban disponibles (Fig. 1a y 1b).

Figura 1. Dinámica de la condición corporal (CC) de las majadas sometidas a distintos sistemas de manejo del pastoreo. (A) Todo el período de estudio. En recuadro, período empleado para el análisis estadístico. (B) Dinámica de CC durante el período empleado para el análisis estadístico. Referencias en el texto.

(A)



(B)



En D, las especies leñosas que presentaron $IV > 0$ fueron chañar (*Geoffroea decorticans*), el tala, mistol y tusca (Fig. 3). Las especies que en F, (ej. chañar) presentaban una baja preferencia, cercana al rechazo; presentaron en D una magnitud positiva de IV (Figs. 2 y 3). Esta diferencia en la preferencia se atribuye a que en D y probablemente como producto del descanso previo, las leñosas poseían tallos nuevos, con abundantes brotes verdes sin tejido leñoso (ramones). El IV promedio de las especies más abundantes en D (ej. poleo) fue levemente superior a cero, indicando una preferencia 'neutral'. En general, la desviación estándar continuó siendo alta. El consumo de poleo y tala se adelantó en el tiempo (Fig. 1a y 1b). Las gramíneas nativas,

pertenecientes a los géneros *Setaria*, *Digitaria* y *Trichloris* presentaron un IV negativo, salvo *Pappophorum* spp. que aunque con FR < 3 %, presentó un alto IV promedio (Fig. 3).

Figura 2. Fenología de *Lippia turbinata* (poleo) y *Celtis pallida* (tala) e índice de preferencia observado dentro del área con pastoreo rotativo (Dentro) y el área de pastoreo libre (Fuera).

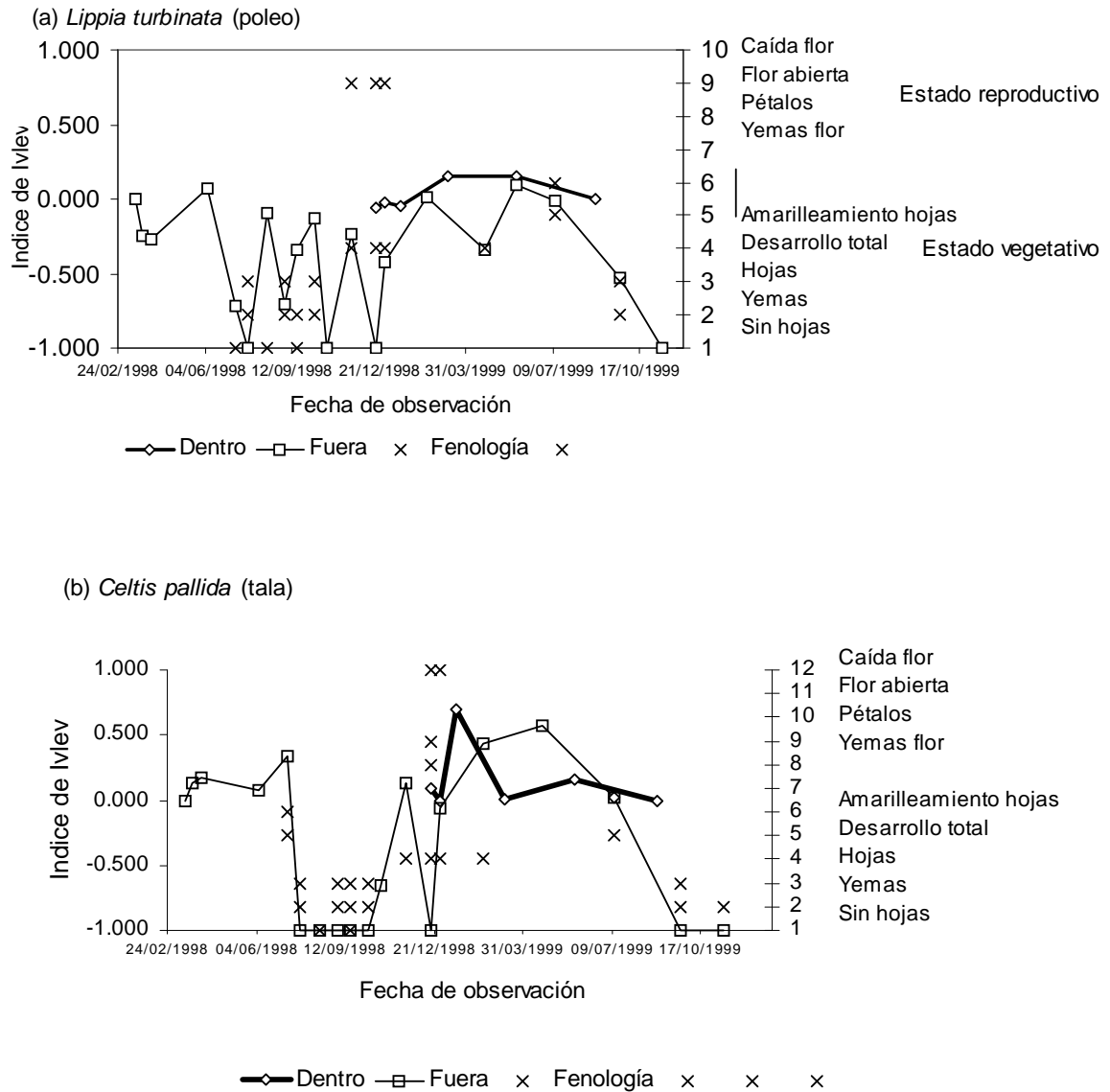
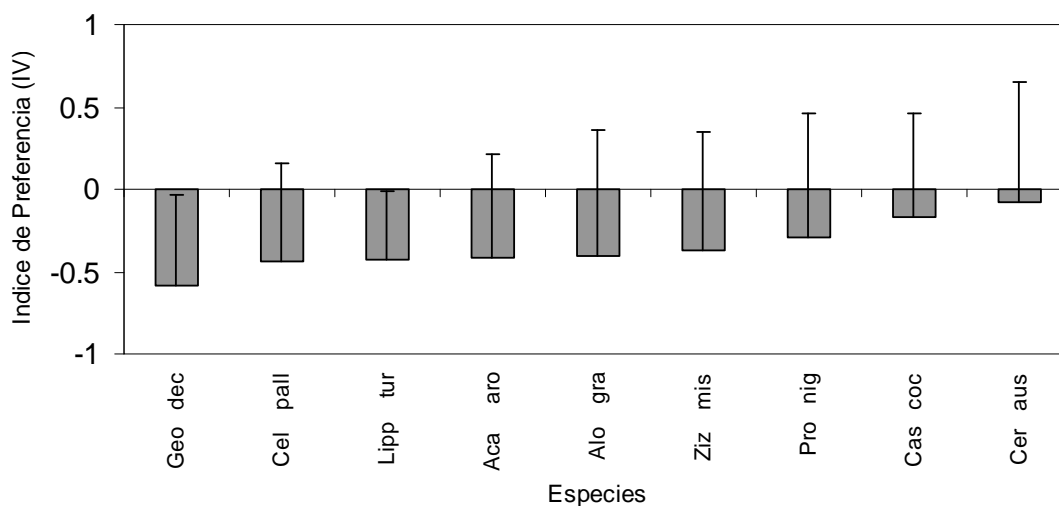


Figura 3. Índice de preferencia (IV) promedio de las especies presentes en el área de pastoreo libre (F). Período Diciembre 1998-Marzo 1999. Las barras verticales indican la desviación standard. Solo se presentan especies con FR > 3 %. Abreviaturas: Geo dec: *Geoffroea decorticans*; chañar; Cel pall: *Celtis pallida*, tala arbusto; Lipp spp: *Lippia turbinata*, poleo; Aca aro: *Acacia aroma*, tusca; Alo gra: *Aloysia gratissima*; Ziz mis: *Zizyphus mistol*, mistol; Pro nig: *Prosopis nigra*, algarrobo negro; Cer aus: *Cercidium australe*, brea;



En general, el grado de preferencia animal por las distintas especies leñosas coincidió con lo informado por Degano *et al.*, (2000). El rechazo y/o baja preferencia de los caprinos por algunas gramíneas nativas se atribuye a la baja calidad de la oferta de su forraje (Renolfi, comunicación personal).

La CC promedio de las majadas antes del inicio del ensayo (septiembre de 1998) fue de 2,4-2,5 para C1 y C2 (Fig. 4a). Entre la salida del invierno y principios del verano de la campaña 1998-1999 el estado corporal de las majadas desmejoró considerablemente (CC ~ 1,4), para luego mejorar y mantenerse entre 2,5-2,6 hasta el final del estudio (Fig. 4a). Durante el período analizado estadísticamente (15/1/1999-12/11/1999) el efecto de tratamiento, fecha de muestreo y la interacción 'tratamiento por fecha de muestreo' fueron significativos ($p < 0,000$; Fig. 4b y Tabla 3a). La significancia de la interacción y la inspección de los gráficos (Fig. 4b) sugiere que la CC responde a factores climáticos. La majada C1 presentó una CC media igual o significativamente inferior a C2 y MM durante todo el estudio (Fig. 4b). Se observa que la CC media de los tratamientos C2 y MM posee dos etapas a través del tiempo (Fig. 4b): la etapa 1, entre Enero y Agosto, donde las CC medias de C2 y MM son iguales o la primera es significativamente mayor; y la etapa 2, entre Septiembre y Noviembre, donde la CC media de MM fue significativamente mayor que la observada en los otros dos tratamientos (Fig. 4b). Se destaca que la etapa 2 (salida del invierno) es la época más crítica en cuanto a alimentación debido a la falta de oferta de forraje por falta de lluvias. Cuando se consideran las CC medias generales de los tratamientos al final del estudio, MM presentó una CC media levemente superior a C2, y solamente se produce una diferencia significativa de CC entre la majadas MM, C2 y la C1 ($p < 0,001$; Fig. 4b y Tabla 3b).

Tabla 3. Influencia del manejo del pastoreo sobre la condición corporal (CC) de majadas caprinas: (A) análisis de la varianza de Condición Corporal (CC) (B) medias generales calculadas mediante procedimiento LSMEANS (SAS 1998) y (C) comparación de medias de tratamientos, test de t. Datos observados entre el 15/1/1999 y 12/11/1999.

(A)

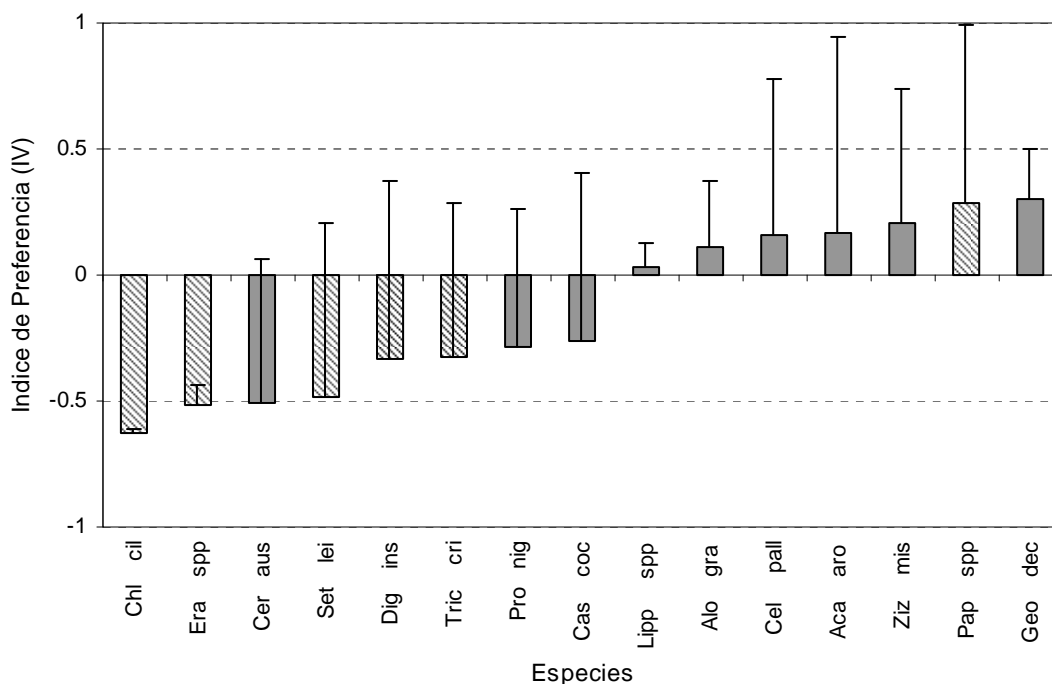
Efecto	Grados de libertad	F	p > F
Tratamiento	2	12,69	0,0002
Fecha de observación	6	4,30	0,0005
Tratamiento * Fecha de observación	12	3,20	0,0005

(B).

Tratamiento	CC Media
Manejo Mejorado (MM)	2,6196
Control 2	2,6080
Control 1	2,5295

Comparación	Diferencia	Valor t	P > t
Control 1 – Control 2	-0,07857	-4,03	0,0006
Control 1 – MM	-0,09018	-4,63	0,0001
Control 2 – MM	0,01161	0,60	0,5575

Figura 4. Índice de Ivlev (IV) promedio de las especies presentes en D, área de pastoreo rotativo. Las barras verticales indican la desviación standard. Barras rayadas, gramíneas y latifoliadas. Barras llenas, especies leñosas. Solo se presentan especies con FR > 3 %. Abreviaturas: Geo dec: *Geoffroea decorticans*; chañar; Cel pall: *Celtis pallida*, tala arbusto; Lipp spp: *Lippia turbinata*, poleo; Aca aro: *Acacia aroma*, tusca; Alo gra: *Aloysia gratissima*; Ziz mis: *Zizyphus mistol*, mistol; Pro nig: *Prosopis nigra*, algarrobo negro; Cas coc: *Castela coccinea*; Cer aus: *Cercidium australes*, brea; Ata ema: *Atamisquea emarginata*, atamisqui; Chl cil: *Chloris ciliata*; Era spp: *Eragrostis spp.*; Set lei: *Setaria leiantha*; Dig ins: *Digitaria insularis*; Tri cri: *Trichloris crinita*; Pap spp: *Pappophorum spp.*



El sistema MM no fue superior al sistema tradicional en cuanto a proveer una mejor nutrición a la majada durante todo el año. Esta 'indefinición' en cuanto al 'mejor' sistema de pastoreo se atribuye a que la majada MM pastoreó el área D de manera intermitente, debiéndose complementar con 'pastoreo tradicional' en el área F durante el período del ensayo. Esta modalidad de uso no era la prevista, ya que se pretendía una estadía permanente de la majada MM en el sector D mediante el empleo de pastoreo rotativo. Ello no fue posible por las siguientes razones: (a) la alta velocidad de consumo de los caprinos del forraje de origen leñoso y de latifoliadas, fuentes de alimentación preferidas, fue incompatible con la tasa de recuperación de la biomasa aérea de las mismas; y (b) los caprinos rechazaron las gramíneas nativas, que no fueron pastoreadas. Este hecho redujo la oferta de forraje y el tiempo de estadía en cada potrero y por ende, en el área clausurada. Se observó además cierta reticencia de los productores a obligar a los animales a permanecer en el área clausurada, aunque existiera disponibilidad de forraje. Sin embargo, al considerar la época crítica, el sistema MM presentó una mayor posibilidad de proveer una mejor alimentación a la majada.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE MANEJO

El descanso otorgado a través de la introducción del alambre eléctrico en el área clausurada produjo dos efectos generales en las especies forrajeras presentes: (a) cambio en la estructura de las leñosas, y (b) un aumento de la abundancia de gramíneas, con el consecuente aumento de la oferta y disponibilidad potencial de alimento. Desde el punto de vista práctico, y al considerar todo el período de estudio, los resultados no sugieren que haya evidencia que permita aceptar la hipótesis de trabajo en forma contundente. La 'mejora' del campo natural no representó de manera directa una mejora alimenticia para las cabras, ya que tanto fuera (F) como dentro del sector bajo pastoreo rotativo (D) mostraron una alta preferencia por especies leñosas, cuya capacidad de generar rápidamente órganos 'forrajeros' es en general limitada, debido a características intrínsecas (forma de vida, hábito, posición de yemas, etc). Este hecho sería consecuencia del hábito alimenticio del caprino, por excelencia ramoneador y capaz de seleccionar el alimento de manera muy eficiente (Miñon *et al.*, 1991; Silanikove, 2000).

Estos resultados no descartan el empleo del descanso ni del alambre eléctrico como herramientas del sistema de pastoreo de majadas, sino que genera otras opciones, de las cuales dos parecen las más promisorias: aumento de la superficie de los potreros para poner a disposición de los animales una mayor oferta de forraje de origen leñoso; o siembra de especies de gramíneas que presenten una mayor preferencia por parte de los caprinos. En este aspecto, las especies subtropicales del género *Panicum* parecen ser las de mayor potencial (Renolfi, comunicación personal).

Agradecimientos

Los autores agradecen a las familias Romano y Gómez, productores caprinos del Depto Choya, Santiago del Estero, por facilitar las majadas de animales que fueron utilizados en este estudio. Las actividades desarrolladas se realizaron en el marco del Proyecto 'Producción Cabrera en los Departamentos Choya y Guasayán' de la Unidad de Minifundio del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, D., E. Oriente, J. Vera y P. Namur. 1977. Utilización invernal de gramíneas estivales en un establecimiento ganadero de Los Llanos de la Rioja. IDIA Sup. 35 321-329.
- Angueira, C. y D. Prieto D. 2003. Sistema de información geográfico de Santiago del Estero (SIGSE). INTA, EEA Santiago del Estero.
- Bianchi, A. y C. Yañez. 1992. Las precipitaciones en el noroeste argentino (2da edición). INTA EEA Salta.
- Bonham C. 1989. Measurements for terrestrial vegetation. J. Wiley & Sons, N. Y.
- Degano, C., A. Catán, R. Renolfi, D. Werenitzky y S. Correa. 2000. Dieta del ganado caprino a monte bajo tres cargas distintas de animales. Ecología 14: 251-257.
- Fullerton A.; G. Lambertini, D. Lodge y M. Berg, M. 1998. Prey preferences of Eurasian Ruffe and Yellow Perch: comparison of laboratory results with composition of Great Lakes benthos. Journal of Great Lakes Research. 24: 319-328
- Krebs, C. 1989. Ecological methodology. Harper Collins Publishers, N. Y. USA
- Kunst, C. 1990. Some autoecological aspects of *Opuntia imbricata* (cholla). PhD Thesis. Department of Range and Wildlife, Texas Tech University, Lubbock, Texas, USA.
- Kunst, C., R. Renolfi, H. Pérez, y F. Dalla Tea. 1995. Preferencia de bovinos por gramíneas nativas de bosques y arbustales de la región chaqueña occidental. Revista Argentina de Producción Animal 15: 110-113.
- Littell, R., P. Henry y C. Ammerman. 1998. Statistical analysis of repeated measures data using SAS procedures. J. Animal Sci. 76:1216-1231.
- Mellado, M., A. Rodríguez, J. Villarreal, R. Rodríguez, J. Salinas y R. López. 2005. Gender and tooth wear effects on diet of grazing goats. Small Ruminant Research 57: 105-114.
- Mellado, M., A. Rodríguez, A. Olvera, J. Villarreal y R. López. 2004. Age and body condition score and diets of grazing goats. Journal of Range Management 57: 517-523.
- Miñon, D., A. Fumagalli y A. Auslender. 1991. Hábitos alimentarios de vacunos y caprinos en bosque de la región chaqueña semiárida. Revista Argentina de Producción Animal 11: 275-283.
- Monti, E., M. Carrizo, R. Renolfi y otros. 1996-2004. Proyecto Producción Cabrera de los Departamentos Choya y Guasayán, Santiago del Estero. Unidad de Minifundio, INTA EEA Santiago del Estero,
- Morello J. y C. Saravia Toledo. 1959. El bosque chaqueño I y II. Rev. Agronómica del Noroeste Argentino 3: 5-81/209-258.
- SAS. 1998. SAS Stat's Users Guide. SAS Institute Inc., North Carolina, USA.
- Silanikove, N. 2000. The physiological basis of adaptation in goats to harsh environments. Small Ruminant Research 35: 181-193.
- Vallentine, J. 1990. Grazing management. Academic Press., Inc., USA.

