

DINÁMICA DE LA VEGETACIÓN DEL CHACO-ÁRIDO BAJO PASTOREO CAPRINO CON CARGA ANIMAL CONOCIDA

VEGETATION DYNAMICS UNDER GOAT GRAZING AT CONTROLLED STOCKING RATE IN THE CHACO-ARIDO (ARGENTINA)

Dayenoff, P.¹, A. Martínez Teruel², J.A. Gallego², E. Aguirre¹, M. Bolaño¹ y F. Giovanardi¹

¹Cátedra Producción Animal II. Universidad Nacional de La Rioja. Castro Barros 557. 5380 Chical. Argentina.

²Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia. 30071 Murcia. España. E-mail: amarte@um.es

PALABRAS CLAVE ADICIONALES

Producción caprina. Carga ganadera. Producción herbácea. Arbustos.

ADDITIONAL KEYWORDS

Goat production. Grass production. Shrubs.

RESUMEN

Se establece un ensayo experimental para conocer el efecto del pastoreo de ganado caprino sobre la vegetación natural del Chaco-Árido (Argentina) en una superficie de 210 ha utilizando 110 cabras de tipo Criollo regional, con pastoreo diurno continuo, sin utilizar suplementación.

Para la evaluación del estrato herbáceo se utiliza el método de Daubenmire (1959), para el estrato arbustivo el de Cottam y Curtis (1956) y para la producción forrajera el de Huss *et al.* (1986).

El estrato herbáceo aumentó su densidad, pasando de 24,5 a 129,1 plantas/m², la producción forrajera incrementó significativamente pasando de 343,3 kg a 1525,1 kg de MS/ha en cuatro años. En el estrato arbustivo se produjo un incremento de 3132,9 a 7301,6 plantas/ha, disminuyendo su altura media.

knowing the goat grazing effect on the natural vegetation of Chaco-Arido (Argentina). The total area used was 210 ha and the goat stocking rate was 110 animals of Criollo regional goat biotype, under diurnal continuous grazing system without supplementation.

The herbage stratus was evaluated by Daubenmire method (1959), shrubs stratus by Cottam and Curtis method (1956) and for estimation of forage production Huss *et al.* method (1986) was utilized.

Herbage stratus increased plant density from 24.5 to 129.1 plants/m², forage production increased from 343.3 kg to 1525.1 kg of DM/ha in four years. In shrubs stratus an increase of plant density from 3129 to 7301.6 plants/ha, and a decrease in the average plant height were recorded.

SUMMARY

An experimental work was carried out to

INTRODUCCIÓN

La vegetación del Chaco-Árido su-

Arch. Zootec. 52: 293-304. 2003.

DAYENOFF, MARTÍNEZ TERUEL, GALLEGRO, AGUIRRE, BOLAÑO Y GIOVANARDI

fre una degradación permanente, a consecuencia del mal uso de la cobertura vegetal (Morello *et al.*, 1977), reconocida por los mismos productores agropecuarios de la región como consecuencia de una falta de programación para el uso ordenado (Dayenoff y Carrizo, 1991).

En la mencionada zona, la producción comercial de mayor importancia es la ganadería extensiva mixta, donde pastan libremente bovinos y caprinos. Esta última especie ha sido caracterizada como intermedia entre las puramente pastoreadoras y los eminentemente ramoneadoras (Van Soest, 1987) y, como describieron Miñón *et al.* (1991), utiliza gran diversidad de especies vegetales del Chaco-Árido para su alimentación, con lo que se podría definir a la cabra como un animal bien adaptado a las características de vegetación del área, por un aprovechamiento más eficaz de la vegetación existente en el medio (Emlen, 1966).

El ganado caprino ha sido utilizado como controlador de arbustos indeseables (Riggs y Urness, 1989), encontrándose que una alta carga animal disminuye el número de ejemplares de una especie, en forma considerable (Severson y Debano, 1991), llegando en algunos casos a la eliminación de la misma (Harrington, 1979). Sin embargo, un manejo racional de la carga animal permite una recuperación de especies leñosas de interés (Davis y Wash, 1979), manteniendo una buena calidad y disponibilidad del pastizal natural para la alimentación del ganado caprino a lo largo de todo el año (Papachristou y Nastis, 1993).

El objetivo del presente trabajo es conocer la dinámica de la vegetación

del Chaco-Árido bajo pastoreo caprino, con carga animal conocida.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria INTA La Rioja, campo Las Vizcacheras, potrero 5, de 380 ha de superficie (30°29' latitud sur, 66° 07' longitud oeste). El mismo cuenta con alambrado perimetral apto para el manejo caprino, con un historial de uso en pastoreo continuo de bovinos hasta el año 1989 y un año de descanso total, cubriendo el período de crecimiento del año 1990.

Desde el punto de vista fitogeográfico, el campo se encuentra ubicado en la sub-región de Las Bajadas (Gómez *et al.*, 1988), dentro del denominado Chaco-Árido (Morello *et al.*, 1977), respondiendo la fisonomía de la vegetación a la descrita por dichos autores.

Las condiciones climáticas registradas durante el período de ensayo (1990-1993) se reseñan en la **tabla I**, donde se puede observar temperatura, precipitación y humedad media anual; destacando que las precipitaciones son de tipo monzónico estival, con concentración en más del 75 p.100 del total entre los meses de noviembre y enero.

Este potrero se subdividió en dos parcelas mediante alambrado electricificado de tres hilos, una de 210 ha, donde se desarrolló el ensayo y otra de 170 ha, que quedó en descanso.

Para la determinación de sitios de pastizales del potrero, se utilizó fotointerpretación aérea en una escala

Archivos de zootecnia vol. 52, núm. 199, p. 294.

PASTOREO CAPRINO CON CARGA CONOCIDA

1:50000, acompañado de comprobación en terreno, aplicándose para la medición de superficies de cada una de las condiciones halladas, el método de retícula.

Para el estudio de dinámica de vegetación del estrato herbáceo se trazaron 8 transectas fijas, utilizando el método de Daubenmire (1959) para la evaluación de los parámetros frecuencia, densidad y cobertura y por el método de cortes, la disponibilidad de materia seca/ha.

La dinámica del estrato arbustivo se estudió sobre 8 transectas, aplicando el método de Cottam y Curtis (1956), evaluando los parámetros densidad/ha, densidad de algunas especies y altura media de las mismas.

En el lote experimental se colocaron 110 cabras tipo Criollo regional, en pastoreo continuo diurno, con encierre nocturno y servicio controlado a corral (relación macho:hembra 1:50), con una carga animal del potrero de 2 ha/cabra, de acuerdo a una disponibilidad inicial del pastizal natural en su estrato herbáceo de 343 kg de materia seca/ha y calculando un uso del 50 p.100 de los recursos forrajeros, sin tener en cuenta la disponibilidad del estrato arbustivo.

La carga caprina se implementó sobre la base de una UG (bovina)/15 ha (Vera, 1985) y utilizando un equivalente de 7 cabras/U.G (bovina), basado en la relación capacidad de consumo de ambas especies, (Huss *et al.*, 1986).

Se realizó análisis de varianza y test de Tukey para los parámetros densidad y cobertura, utilizando el paquete estadístico Software SAS 6.03.

RESULTADOS

Sobre la superficie del potrero experimental se determinaron tres sitios diferenciados de pastizal, un bajo de 58 ha, un llano de 40 ha y una loma de 112 ha.

De acuerdo a la condición de cada uno de los sitios, determinados por producción de materia seca del estrato herbáceo, se clasificó al bajo y al llano en condición pobre y a la loma como de condición regular.

El potrero, en general, presentó una densidad del estrato herbáceo de 24,5 plantas/m² en el año 1990, pasando a 129,1 plantas/m² en el año 1994, mostrando una diferencia estadística significativa de $p < 0,005$, al cabo de 5

Tabla I. Condiciones climáticas registradas durante el período de ensayo (1990-1993). (Climatic conditions during trial research period (1990-1993)).

Parámetros	1990	1991	1992	1993	Media histórica
Temperatura media anual (°C)	18,8	20,2	19,0	19,9	19,0
Precipitación anual media (mm)	481,8	472,8	599,3	516,6	385,0
Humedad relativa anual media (p.100)	52,0	56,0	61,0	48,0	51,0

Fuente: Bazán, O. 1994. Obser. Metereológico INTA La Rioja.

Archivos de zootecnia vol. 52, núm. 199, p. 295.

DAYENOFF, MARTÍNEZ TERUEL, GALLEGO, AGUIRRE, BOLAÑO Y GIOVANARDI

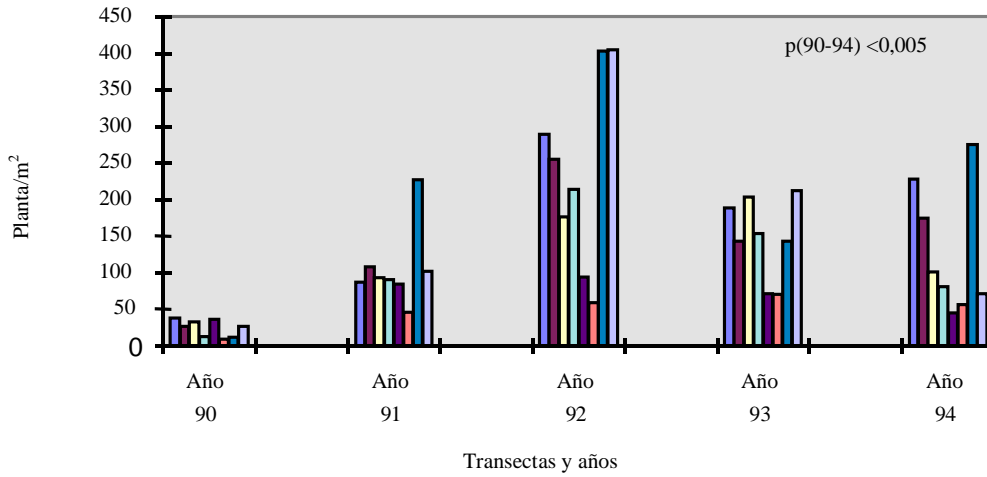


Figura 1. Evolución de la densidad del estrato herbáceo bajo pastoreo caprino controlado. (Density evolution of the herbaceous stratum, under controlled goat grazing).

años (**figura 1**).

Diferenciando los dos componentes del estrato aludido, la media para las gramíneas fue de 19,6 plantas/m² (**figura 2**), en el año 1990 y de 114,0 plantas/m², al final del ensayo

($p < 0,005$) y las latifoliadas herbáceas presentaron una media de 4,8 plantas/m², al inicio del trabajo y 15,1 plantas/m², al finalizarlo ($p < 0,05$) (**figura 3**).

Analizando la cobertura del mismo estrato, la **figura 4** muestra la evolu-

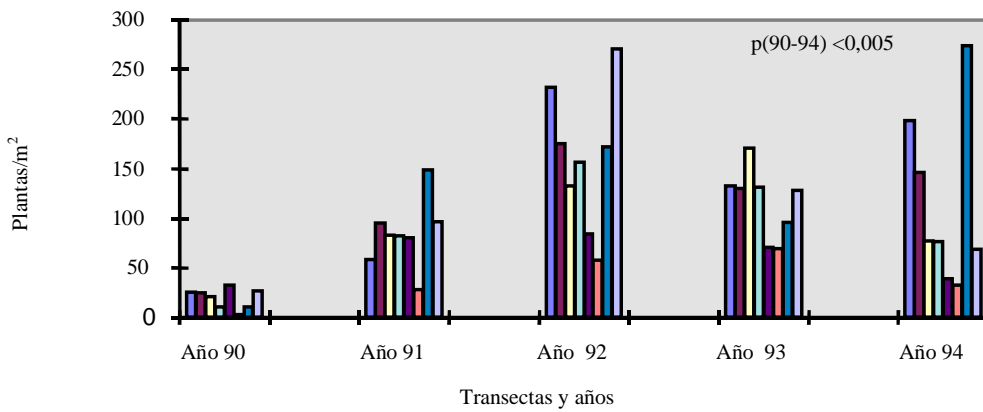


Figura 2. Evolución de la densidad de las gramíneas bajo pastoreo caprino controlado. (Density evolution of grasses, under controlled goat grazing).

Archivos de zootecnia vol. 52, núm. 199, p. 296.

PASTOREO CAPRINO CON CARGA CONOCIDA

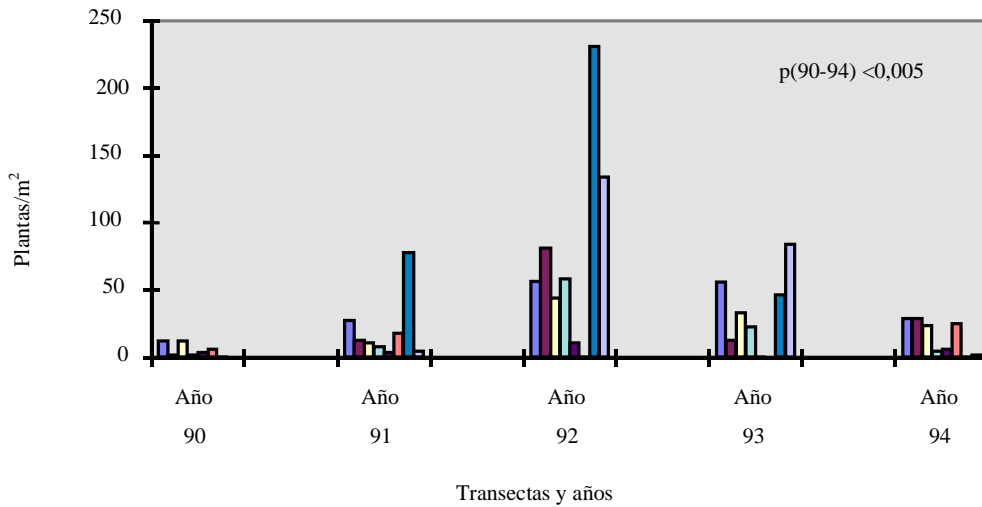


Figura 3. Evolución de la densidad de las latifoliadas herbáceas bajo pastoreo caprino controlado. (Density evolution of herbaceous broad leaves, under controlled goat grazing).

ción de las transectas durante el ensayo, encontrando una media inicial de 18,3 p.100, en 1990, y una media, en 1994, de 174,6 p.100 ($p < 0,001$).

Considerando únicamente las gramíneas, la cobertura del potrero 5

pasó de 15,0 p.100 en 1990 a 130,3 p.100 en 1994 ($p < 0,001$) (**figura 5**) y tomando solamente las latifoliadas (**figura 6**), el cambio fue de 3,3 p.100 a 44,31 p.100 ($p < 0,01$), para todo el período del ensayo.

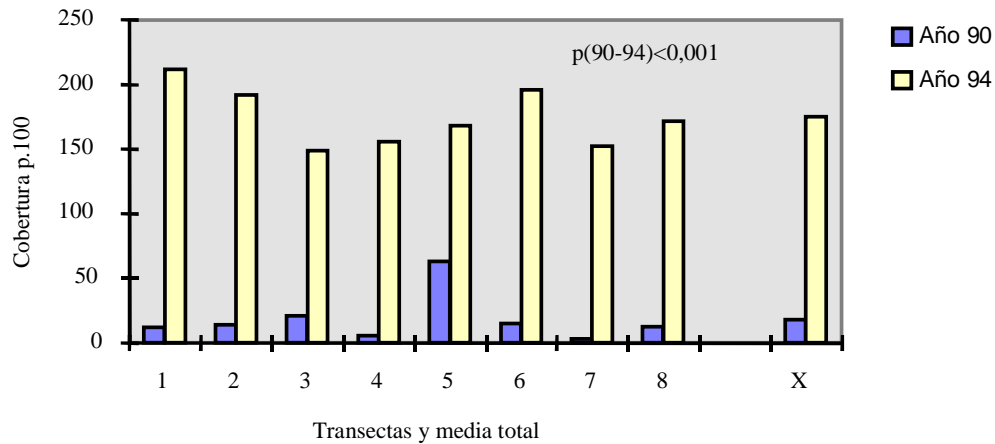


Figura 4. Evolución de la cobertura del estrato herbáceo bajo pastoreo caprino controlado. (Cover evolution of the herbaceous stratum, under controlled goat grazing).

Archivos de zootecnia vol. 52, núm. 199, p. 297.

DAYENOFF, MARTÍNEZ TERUEL, GALLEGRO, AGUIRRE, BOLAÑO Y GIOVANARDI

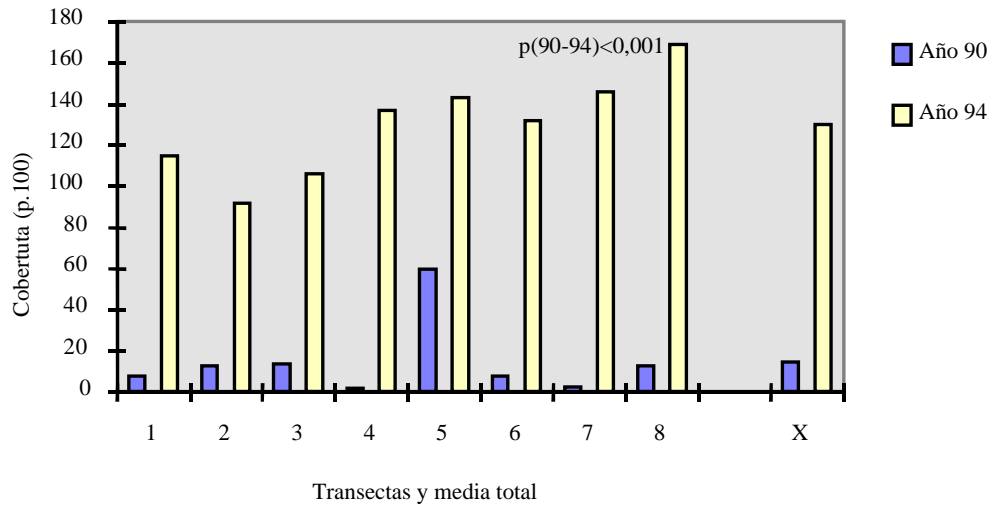


Figura 5. Evolución de la cobertura de las gramíneas bajo pastoreo caprino controlado. (Cover evolution of grasses, under controlled goat grazing).

El mantillo cubría en el año 1990 un 27,4 p.100 del potrero experimental, dejando un suelo desnudo equivalente al 54,2 p.100. Al cabo de 5 años

de pastoreo caprino continuo y controlado, el mantillo cubrió el 96,4 p.100 de la superficie, con una diferencia significativa a la ocurrida en 1990

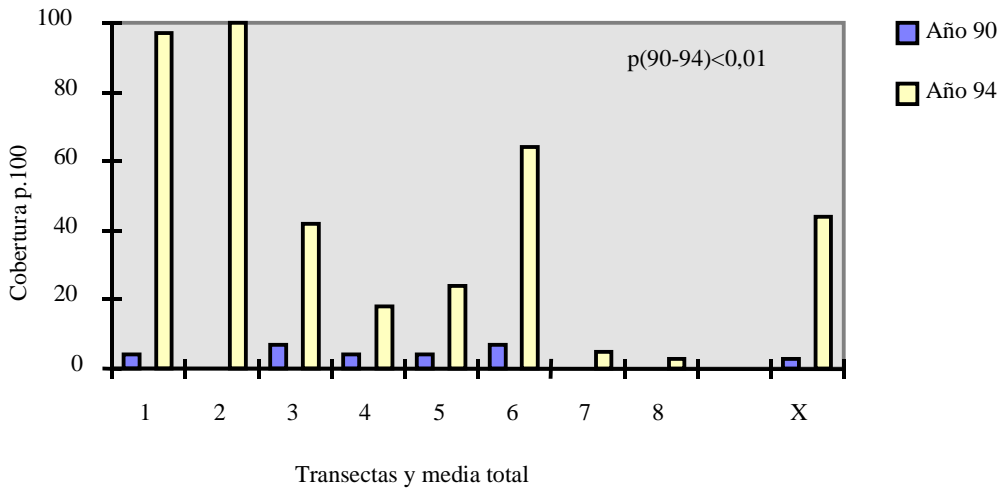


Figura 6. Evolución de la cobertura de las latifoliadas herbáceas bajo pastoreo caprino controlado. (Cover evolution of herbaceous broad leaves, under controlled goat grazing).

Archivos de zootecnia vol. 52, núm. 199, p. 298.

PASTOREO CAPRINO CON CARGA CONOCIDA

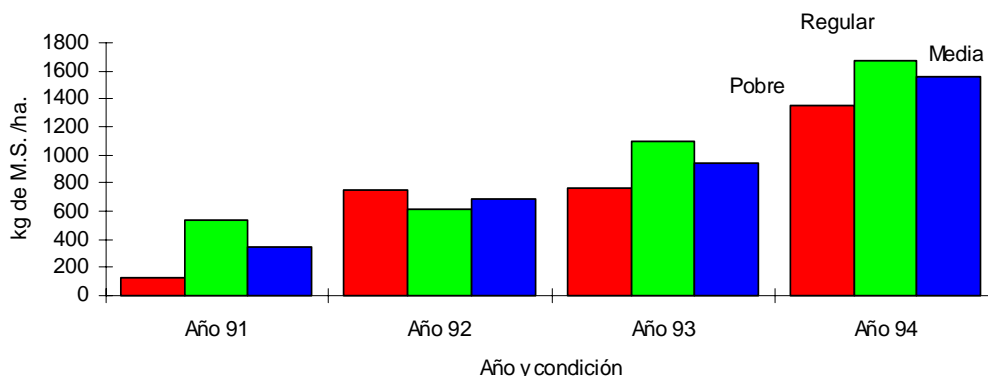


Figura 7. Evolución de la producción forrajera del estrato herbáceo, según condición, en situación de pastoreo. (Evolution of forage production on herbaceous stratum, according condition, in grazing situation).

($p < 0,001$), no existiendo al final del trabajo suelo desnudo en el potrero.

La **figura 7** muestra la evolución de la producción forrajera del estrato herbáceo, teniendo en cuenta las dos condiciones que se determinaron para el lote experimental y puede apreciarse que la condición pobre pasó de 123,0 kg de M.S./ha, en 1990, a 1357,3 kg de M.S./ha en 1994; a su vez, en la condición regular se encontraron 536,0 kg de M.S./ha al comienzo del ensayo y 1672,0 kg de M.S./ha, al finalizar el mismo.

La combinación de ambas marcó una producción de materia seca herbácea de 343,2 kg/ha, en 1990, pasando a una media de 1525,1 kg/ha, en 1994.

La **tabla II** muestra la distribución porcentual de algunas especies arbustivas al comienzo y final del ensayo, pudiendo observarse en el mismo, que algunas especies como Jarilla han aumentado su proporción, mientras otras como Algarrobo y Tintitaco se mantuvieron en el nivel de 1990.

El estrato arbustivo presentó una densidad de 3132,9 plantas/ha, en

Tabla II. Distribución porcentual de algunas especies arbustivas, en 1990 y 1994. (Porcentual distribution of some shrub species (1990-1994)).

Especie	Distribución*	
	1990	1994
Jarilla (<i>Larrea divaricata</i>)	49,8	59,0
Algarrobo (<i>Prosopis flexuosa</i>)	5,6	5,9
Tintitaco (<i>Prosopis torquata</i>)	9,3	9,3
Lata (<i>Mimozyanthus carinatus</i>)	10,8	4,0
Tala (<i>Celtis spinosa</i>)	7,5	8,4
Tusca (<i>Acacia aroma</i>)	2,1	1,5
Garabato (<i>Acacia furcatispina</i>)	3,4	0,9
Chañar (<i>Geoffroea decorticans</i>)	1,6	2,1
Palo amarillo (<i>Aloysia gratissima</i>)	0,6	1,8

No figuran en el presente cuadro aquellas especies arbustivas que no sobrepasaron el índice 1 p.100 al comienzo y final del ensayo.

*p.100.

DAYENOFF, MARTÍNEZ TERUEL, GALLEGO, AGUIRRE, BOLAÑO Y GIOVANARDI

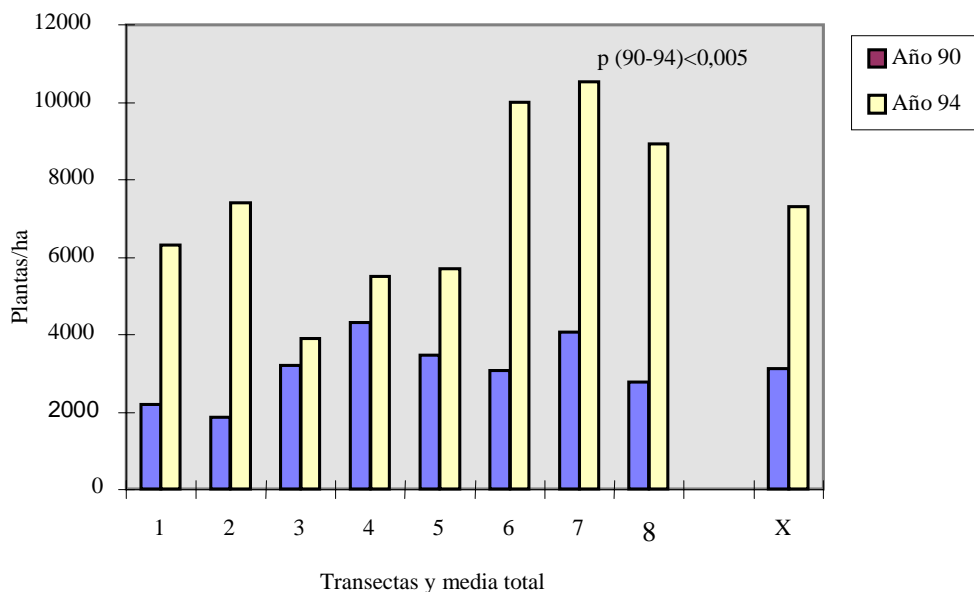


Figura 8. Evolución de la densidad arbustiva en pastoreo caprino controlado. (Density evolution of shrubs, under controlled goat grazing).

1990, evolucionando a 7301,6 plantas/ha, al final del trabajo ($p < 0,005$) (**figura 8**). Este aumento en la cantidad de plantas/ha se vio reflejado cuando se consideró la densidad de algunas especies (**figura 9**), comprobándose un aumento significativo como en el caso de jarilla (989,5 plantas/ha, en 1990 y 2359,4 plantas/ha, en 1994; $p < 0,001$), algarrobo (177,9 plantas/ha, en 1990 y 556,8 plantas/ha, en 1994; $p < 0,005$), tintitaco (257,3 plantas/ha, en 1990 y 716,2 plantas/ha, en 1994; $p < 0,001$) y lata (320,9 plantas/ha, en 1990 y 1482,8 plantas/ha, en 1994; $p < 0,01$).

Igualmente, el aumento de ejemplares de esas especies arbustivas se comprueba cuando se considera la altura media de las mismas, pudiéndose

observar en la **tabla III** como ese parámetro disminuye al cabo de 5 años, por la aparición de renovales, descendiendo la altura media de jarilla de 2,6 m, en 1990, a 1,8 m, en 1994 ($p < 0,01$) y algarrobo de 4,9 m, en 1990, a 0,6 m, en 1994 ($p < 0,001$), entre otros.

DISCUSIÓN

La evolución que presentó el pastizal natural del Chaco-Árido en este ensayo muestra a ciencia cierta la posibilidad de revertir el actual estado de avance de la desertificación en el que se encuentra la región de los Llanos de La Rioja. Este cambio en la vegetación, con una dinámica favorable en cuanto a un mejoramiento de la

PASTOREO CAPRINO CON CARGA CONOCIDA

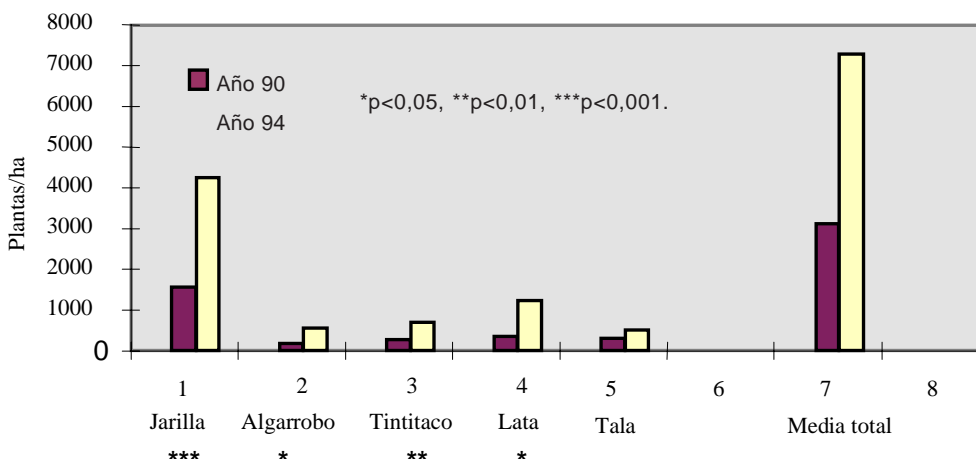


Figura 9. Evolución de la densidad de algunas especies arbustivas bajo pastoreo caprino controlado. (Density evolution of some shrub species, under controlled goat grazing).

densidad (685 p.100) y de la cobertura (1744 p.100) del estrato herbáceo se explicaría por una transición donde actuaron factores tanto de tipo climático, como de manejo animal

(Wudzell y Ludwing (1995); ya que primero la región transita un ciclo de siete años de precipitaciones pluviométricas superiores a la media histórica (Bazán, 1998) y en segundo lugar,

Tabla III. Altura media de algunas especies arbustivas, según año. (Average height of some shrubs, according years).

Especie	Altura media (m)	
	1990	1994
Jarilla (<i>Larrea divaricata</i>)	2,67±0,56a	1,87±0,27b
Algarrobo (<i>Prosopis flexuosa</i>)	4,98±0,74a	0,68±0,58b
Tintitaco (<i>Prosopis torquata</i>)	2,97±0,89a	1,41±0,47b
Lata (<i>Mimozyanthus carinatus</i>)	2,80±0,43a	1,75±0,58b
Tala (<i>Celtis spinosa</i>)	2,06±0,56a	1,35±0,34b
Tusca (<i>Acacia aroma</i>)	2,08±0,38a	1,10±0,21b
Garabato (<i>Acacia furcatispina</i>)	2,51±0,86a	1,27±0,43b
Chañar (<i>Geoffroea decorticans</i>)	3,10±2,17a	1,07±0,53b
Palo amarillo (<i>Aloysia gratissima</i>)	2,62±0,63a	1,03±0,19b

Letras iguales en el mismo renglón: diferencia no significativa p<0,05.

DAYENOFF, MARTÍNEZ TERUEL, GALLEGO, AGUIRRE, BOLAÑO Y GIOVANARDI

el beneficio hallado por el ajuste adecuado de la carga caprina y la eliminación del potrero de animales bovinos consumidores exclusivos del estrato gramíneo (Demment y van Soest, 1982); pasando de un estado de baja productividad y negativo a otro positivo por su alta posibilidad de aprovechamiento para la producción animal (Westoby *et al.*, 1989).

La evolución favorable tanto de la densidad como de la cobertura del estrato herbáceo hallada en este trabajo tuvo una tendencia positiva como lo hallado por Araujo Filho *et al.* (1987) para la región de la Caatinga en el noreste brasileño cuando sustituyeron la especie animal consumidora y ajustaron la carga animal, factores que según Cook y Child (1971) aseguran un buen aprovechamiento del pastizal natural en las zonas áridas y semi-áridas. Si bien Savory (1988) propone la clausura total como alternativa para la recuperación de las áreas degradadas, el manejo adecuado de potrero, basado en una presión de pastoreo racional y la elección de la especie consumidora adecuada (Cook y Child, 1971) permitieron que el banco de germosplasma existente se manifestara y multiplicara, aumentando, así, la densidad y cobertura de las especies gramíneas tanto anuales como perennes.

Esta situación daría la evidencia que la presión de pastoreo utilizada en este ensayo favoreció la estimulación de la producción forrajera del estrato gramíneo (Scarnecchia, 1994); más aún cuando la especie animal consumidora es altamente ramonadora como en el caso de los caprinos (Austin *et al.*, 1994).

A su vez, coincidiendo con los

conceptos de Laycock (1994), la carga animal utilizada en este trabajo mostró ser la adecuada para el logro de un cambio positivo de la vegetación herbácea existente en el momento inicial, con un mejoramiento importante en la densidad, cobertura, producción de materia seca de ese estrato, acompañado con un incremento en la diversidad vegetal (209 p.100) y una disminución muy significativa del porcentaje del suelo desnudo.

En la región de Los Llanos de La Rioja, Vera *et al.* (1985) llegaron a obtener condiciones de vegetación similar a las de este ensayo, pero en un período de 17 años de trabajo y utilizando como consumidor al ganado bovino; por lo que se podría pensar que la cabra, clasificada como una especie animal que realiza un buen aprovechamiento de las especies arbustivas (Morand Fehr, 1988) y oportunista en la selección de las especies vegetales de las que se alimenta (Coblentz, 1977), permitiría una más rápida recuperación del pastizal natural de esa región semi-árida.

El mejoramiento de las variables cobertura y densidad del estrato herbáceo se acompañó con un incremento en la cantidad de materia seca por hectárea del potrero experimental, llegando al final del ensayo a acumularse más de 1500 kg de materia seca por hectárea en ese estrato vegetal. Este aumento se puede describir como similar al mencionado por los investigadores de la Universidad Federal de Ceará (1987) cuando trabajaron con caprinos en la Caatinga del noreste de Brasil y coincide con las conclusiones de Agustín *et al.* (1994). A su vez, el total de materia seca hallado, con rela-

PASTOREO CAPRINO CON CARGA CONOCIDA

ción al volumen de lluvias de la región (385 mm anuales como promedio histórico) estaría marcando el potencial efectivo de producción del estrato herbáceo de la región del Chaco-Árido de acuerdo con los datos relevados por Noy-Meyr (1973), que propone como media esperable de producción en zonas áridas 4 kg de materia seca por milímetro de lluvia precipitada, lo que en la región del Chaco-Arido rondaría los 1600 kg de materia seca por hectárea, en condiciones de precipitaciones normales, según la media histórica regional.

En el estrato arbustivo también hubo un aumento en la densidad de plantas por hectárea, finalizando el ensayo con un incremento de este estrato vegetal de más del 230 p.100. Este aumento en la cantidad de ejemplares de diferentes especies arbustivas se reflejó en la cantidad de renovales jóvenes (lo que llevó a una disminución de las alturas medias de cada especie analizada) y como consecuencia de ello habría una disminución de la producción forrajera por ejemplar; pero como lo sostuvieron Povenza *et*

al. (1983), la consecuencia de esta nueva situación del pastizal natural estaría dada en un aumento de la calidad nutritiva del arbustal y un incremento de la producción de biomasa forrajera total del potrero.

La importancia del manejo adecuado de la carga animal se manifestó, también, en la respuesta de los arbustos, encontrándose que especies de importante participación en la dieta caprina como *Prosopis torquata* (Tintitaco) o *Acacia furcatispina* (Garabato) no disminuyeron en su participación porcentual dentro del total de plantas por hectárea y otras como *Prosopis flexuosa* (Algarrobo) o *Geoffroea decorticans* (Chañar) lograron un aumento importante en la densidad de plantas por hectárea.

Esta situación corroboraría el principio planteado por Sahili y Norton (1987), donde se asevera que un pastoreo controlado mejora la capacidad de supervivencia y producción de semillas de las especies arbustivas y con ello, una recuperación importante de todos los estratos vegetales del Chaco-Árido.

BIBLIOGRAFÍA

- Araujo Filho, J. 1987. Combined especies grazing in extensive Caatinga conditions. Proceeding of the IV International Conference on Goats. *Brasilia*, 2: 947-954.
- Austin, D., P. Urness and S. Durham. 1994. Impact of mule deer and horse grazing on transplanted shrubs for revegetation. *J. of Range Management*, 47: 8-11.
- Bazán, O. 1998. Condiciones climáticas de la región de los Llanos de La Rioja. Observatorio Meteorológico. INTA EEA La Rioja.
- Cottam, G. and J. Curtis. 1956. The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology*, 37: 451-460.
- Cook, C. and R. Child. 1971. Recovery of desert plants in various status of vigor. *J. of Range Management*, 24: 339-343.
- Daubenmire, R. 1959. A canopy-coverage method of vegetational analysis. *Northwest Science*, 33: 43-64.
- Davis, S. and T. Wash. 1979. Observation on the regeneration of shrubs and woody plants

Archivos de zootecnia vol. 52, núm. 199, p. 303.

DAYENOFF, MARTÍNEZ TERUEL, GALLEGO, AGUIRRE, BOLAÑO Y GIOVANARDI

- over a ten years period in grazed quadrats on Milena Station, Western Australia. *Australian Range J.*, 1: 215-224.
- Dayenoff, P. y H. Carrizo. 1991. Aproximación a la problemática regional de la producción caprina. Ier Foro Caprino Nacional. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba.
- Demment, T. and P. Van Soest. 1982. Body size, digestive capacity and feeding strategies of herbivores. Winrock International. Morrilton. Arkansas. 127 pp.
- Emlen, J. 1966. The role of time and energy in food preference. *Am. Naturalist.*, 100: 611-617.
- Gómez, J., H. Calella, A. Reynoso y R. Corzo. 1988. Mapa de las sub-regiones de vegetación y suelo del Chaco-Árido de La Rioja. Desarrollo Rural Integral del área de Los Llanos. Informe final. 1-186. C.F.I.- Gobierno de La Rioja-U.P.L.R. (IZA).
- Harrington, G. 1979. The effects of feral goats and sheep on the shrub population in semi-arid woodlands. *Australian Range J.*, 1: 334-345.
- Huss, D., E. Bernardón, D. Anderson y J. Brun. 1986. Principios de manejo de praderas naturales. 1-356. INTA-FAO. Santiago.
- Miñón, D., A. Fumagalli y A. Auslinder. 1991. Estrategias de pastoreo de vacunos y caprinos en un bosque de la región chaqueña semiárida. *Revista Argentina de Producción Animal*, 11: 275-283.
- Morello, J., G. Protomastro, L. Sancholuz y C. Blanco. 1977. Estudio macroecológico de Los Llanos de La Rioja. *IDIA*, 34: 242-248.
- Morand-Fehr, P. 1988. Capacity of goat adaptation in arid environments. In *La chevre. Ethnozootecnie. Societe Ethnozootecnie, Paris*, 41: 65-85.
- Noy-Meir, I. 1973. Desert Ecosystems: Environment and Producers. *Annual Review of Ecology Systems*, 4: 25-51.
- Povenza, S., J. Brown, P. Urnes, J. Malechek and J. Butcher. 1983. Biological manipulation of Block-brush by goat browsing. *J. of Range Management*, 36: 513-518.
- Papachristou, T. and A. Nastis. 1993. Nutritive value of diet selected by goats grazing on Kermes oak shrublands with different shrubs and herbage cover in Northern Greece. *Small Ruminant Research*, 12: 35-44.
- Riggs, R. and P. Urness. 1989. Effects of goats browsing on Gambel oak communities in Northern Utah. *J. of Range Management*, 42: 354-360.
- Sahili, D. and B. Norton. 1987. Survival of perennial grasses seedling under intensive grazing in semi-arid rangelands. *J. Apply Ecol.*, 24: 145-153.
- Savory, A. 1988. Holistic resource management. Island Press. Covelo. California.
- Scarnecchia, D. 1994. A view point. Using multiple variables as indicators in grazing research and management. *J. of Range Management*, 47: 107-111.
- Severson, K. and L. DeBano. 1991. Influence of Spanish goats on vegetation soils in Arizona chaparral. *J. of Range Manage*, 44: 111-117.
- Van Soest, P. 1987. Interaction of feeding behavior and forage composition. Proc. of the IV International Conference on Goats. 971-987. Brasilia.
- Vera, J. 1985. Los patizales naturales del Chaco-Árido. Su uso en ganadería de cría. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Buenos Aires. 58 pp.
- Wundzell, S. and J. Ludwig. 1995. Community dynamics of desert grassland: influence of climate, landforms and soil. *Journal of Vegetation Science*, 6: 377-390.

Recibido: 15-3-02. Aceptado: 12-12-02.

Archivos de zootecnia vol. 52, núm. 199, p. 304.