

DIETA DE CAPRINOS EN UN SITIO DE MATORRAL MICROFILO

Ramiro López Trujillo¹
Jesús Barrera M.²
Martha Vazquez R.³

RESUMEN

Para estimar los componentes florísticos y químicos y consumo de la dieta de cabras apacentando en una comunidad de matorral micrófilo del Desierto de Chihuahua, se trabajó durante las épocas de otoño, primavera y principios de verano; se emplearon animales fistulados del esófago para muestrear el forraje y animales intactos para realizar colección total de heces. La composición botánica de la dieta se determinó por microhistología; la digestibilidad, por procedimiento *in vitro*; y el consumo, por la relación entre excreción fecal del constituyente de interés y su indigestibilidad. Considerando el orden mencionado de las épocas, los componentes florísticos de la dieta no mostraron ninguna tendencia ($P > .05$) y los promedios generales fueron $93 \pm 4\%$ de arbustivas, $4 \pm 4\%$ de cactáceas, $2 \pm 1\%$ de gramíneas y $1 \pm 1\%$ de herbáceas; la proteína cruda de la dieta tuvo un promedio sobre épocas de 12.6%; la lignina presentó una tendencia cuadrática negativa y la digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica decreció linealmente de 48 a 45%; los consumos de materia orgánica y proteína cruda también decrecieron linealmente de 75 a 43 y de 12 a 7 g/d (kg peso vivo)^{0.75} respectivamente. La digestibilidad de la materia orgánica y, por lo tanto, los consumos observados, fueron inferiores a los esperados, lo cual, al igual que la composición botánica de la dieta, pueden explicarse en atención al forraje disponible, que a su vez es función de la precipitación pluvial.

INTRODUCCION

La tasa de consumo y la composición de la dieta son variables que pueden correlacionarse con el nivel de producción de rumiantes en apacentamiento. Así pues, el análisis de dichas variables permite un manejo más informado, tanto de los animales, como del recurso forrajero.

¹ Ph. D. Maestro Investigador del Depto. de Producción Animal. División de Ciencia Animal. UAAAN.

² Ing. Agr. Zoot. La Forestal, F.C.L. Saltillo, Coah.

³ Biol. Maestro Investigador del Depto. de Botánica. División de Agronomía, UAAAN.

En atención a la importancia social y económica del ganado caprino en las zonas áridas y semiáridas del norte de México, se realizó el presente trabajo, cuyos objetivos fueron: estimar los componentes florísticos y químicos y la tasa de consumo de la dieta de cabras apacentando en una comunidad de matorral micrófilo del Desierto de Chihuahua.

El trabajo se efectuó en la región de Ocampo, Coahuila, utilizando hembras de caprino, tanto fistuladas del esófago, como intactas.

REVISIÓN DE LITERATURA

Uno de los principales objetivos del manejo de agostaderos, potreros de vegetación nativa de zonas áridas (De Alba, 1971), es la producción animal; el nivel de la cual está estrechamente correlacionado con el valor alimenticio del forraje disponible (Stoddart *et al.*, 1975) y, en última instancia, con el del consumido. Consecuentemente, el conocimiento de la composición florística de la dieta y su valor alimenticio, es información de carácter básico para el manejo de dichas comunidades vegetales. Sin embargo, esta tarea no es fácil, por las innumerables fuentes de variación involucradas en las categorías del ambiente, la vegetación y los animales, a través del tiempo y el espacio.

Dos deficiencias comunes a la mayoría de los estudios sobre comportamiento alimenticio son: a) en los de composición botánica de la dieta, la carencia de información sobre el estado fenológico, clase y cantidad del forraje accesible y suelo desnudo, sin lo cual es difícil discernir si el animal utiliza una especie en particular o clase de forraje porque fue preferida o porque era lo único accesible; y b) en los del valor alimenticio de la dieta, la ausencia de estimaciones del consumo de nutrientes, ya que la bondad de la dieta no radica en la concentración de estos, sino en la cantidad, por unidad de tiempo, de su ingestión.

La expresión más simple del estimador de la calidad alimenticia de la dieta es el producto: ingestión/unidad de tiempo por eficiencia de utilización o valor nutritivo de la ingesta. Conforme a la intención o detalle del análisis, la eficiencia de utilización se puede desagregar en las siguientes eficiencias: de absorción (digestión) respecto a lo ingerido, de metabolización de lo absorbido, y de oxidación, crecimiento, reproducción y/o secreción de lo metabolizado.

Así pues, los estudios de autoecología trófica de los herbívoros, primero abordan la identificación y disponibilidad de las especies vegetales en que se sustentan, luego, la cuantía de su consumo de nutrientes y, posteriormente, la eficiencia con que digieren y utilizan los principios nutritivos para su mantenimiento y producción de tejido, vástagos, leche y otros productos.

Composición Florística de la Dieta

En la caracterización florística de la dieta de caprinos se han observado comportamientos alimenticios en el espectro, denominado por Margalef (1974), esteno-, euri-fagia. Sin embargo, debido a que la mayoría de los caprinocultores han sido relegados a sitios deteriorados, un gran número de reportes señalan el uso amplio de arbustos.

Así, por ejemplo, Carrera (1971) reportó que los caprinos son, en las zonas áridas de México, básicamente consumidores de arbustos y herbáceas dicotiledóneas (83.24% de su dieta) y Huss (1972), cita varios trabajos en los que se señala el mismo comportamiento alimenticio en otras localidades. Van Dyne *et al.* (1980) han realizado un compendio de estudios efectuados en diversas partes del mundo en relación a la composición botánica de la dieta de caprinos, entre otras especies animales. De los 21 estudios revisados, se puede desprender que los caprinos son ramoneadores y su dieta actual incluye: 60% arbustivas, 30% gramíneas y 10% herbáceas; presentándose gran variabilidad en atención a la estación del año y localidad geográfica.

Por otra parte, Coblenz (1977) observó que al inicio del invierno, los arbustos fueron los más importantes en la dieta de caprinos silvestres, pero que la vegetación herbácea, incluyendo gramíneas, constituyó hasta el 92% de la dieta conforme avanzaba la estación del crecimiento vegetal. Este autor y Giner *et al.* (1982) concluyen que los caprinos son, en relación a su dieta, oportunistas generalistas, ya que tienden a ingerir las poblaciones vegetales más apetecibles, de las disponibles, independientemente de su especie o clase de forraje. También, Malechek y Leinweber (1972a) y González (1984) encontraron que la preferencia forrajera de los caprinos fue dependiente de la estación y, en particular, de la accesibilidad, espacial y vertical, y estado de crecimiento de los componentes de la comunidad vegetal estudiada.

En resumen, más que la preferencia *per se*, el tipo del medio alimenticio en el cual se manejan los caprinos es el determinante de las especies o clases de forrajes consumidos.

Calidad de la Dieta

Como se mencionó anteriormente, los criterios para evaluar la calidad de la dieta son la tasa de consumo y la eficiencia de utilización de los nutrientes consumidos; estos últimos pueden ser: proteínas, energía, fósforo y/o carotenos.

Si consideramos por separado las tres grandes clases en que se dividen los componentes florísticos de la dieta de herbívoros, podemos observar que los arbustos generalmente contienen altos niveles de proteínas, fósforo, provi-

tamina A, calcio y lignina, en tanto que las gramíneas contienen niveles altos de energía bruta, fibra cruda y celulosa; las dicotiledóneas tienen concentraciones intermedias a las esbozadas (Cook, 1972).

Sin duda, la dieta de los animales en apacentamiento está inicialmente determinada por la disponibilidad de los forrajes en el potrero, pero caracterizarla químicamente basados en su composición botánica, resulta difícil, debido a que por efectos de selectividad, la dieta consumida difiere de la disponible ya que, aún y cuando el inicio de la estación de crecimiento, las tres clases de forrajes mencionadas tienen un valor nutritivo alto y similar, conforme avanza la madurez, las diferencias entre ellas se hacen evidentes.

Si bien existen reportes sobre la composición química y digestibilidad de la dieta de caprinos, las estimaciones de su consumo en condiciones de agostadero no existen o son muy escasas.

Malechek y Leinweber (1972b) encontraron que la dieta de caprinos de angora, castrados y fistulados del esófago, tuvo una fuerte variación estacional; los promedios anuales de proteína cruda, digestibilidad *in vitro* de la materia seca, paredes celulares y lignina fueron 9.7, 48.0, 48.8 y 6.8%, respectivamente. Wilson *et al.* (1975) reportaron un rango anual para proteína cruda de 13.2 a 19.3% y de 41.8 a 61.9% para la digestibilidad del forraje; los altos niveles de proteína cruda fueron parcialmente atribuibles a la presencia de arbustos en la dieta. Mellado (1982, comunicación personal)¹ observó, en extrusas de caprinos criollos, una variación de 7 a 16% de proteína cruda.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se efectuó en el Campo Experimental de Ocampo, Coah., de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. El área de estudio se encuentra en la parte norte de la altiplanicie mexicana, dentro del Desierto de Chihuahua, al noroeste del Estado de Coahuila, aproximadamente 102°23' de longitud oeste y 27°19' de latitud norte; a 1200 msnm; con suelos de origen pluvial, de buena profundidad y topografía relativamente plana. La región de Ocampo se encuentra en una zona climática seca, de hecho, en el subtipo más seco de los esteparios; con precipitación promedio, para los años de 1973 a 1980, de 253.1 mm. La temporada de lluvias es de junio a octubre, con un período de depresión pluvial en agosto. La temperatura promedio para el período mencionado fue de 17.6°C.

La vegetación del sitio se ha denominado comunidad de *Larrea - Flourensia* (González, 1972) o matorral micrófilo (Rzedowski, 1978) y, de acuerdo con

¹ Miguel Mellado. Depto. Producción Animal UAAAN, Saltillo, Coah., México.

De la Cruz *et al.* (1972), sus principales componentes arbustivos son: gobernadora (*Larrea tridentata*), hojaseñ (*Flourensia cernua*), mariola (*Parthenium incanum*), mezquite (*Prosopis glandulosa*) y costilla de vaca (*Atriplex canescens*); el estrato herbáceo incluye algunas especies de gramíneas, tales como: zacate aparejo (*Muhlenbergia porteri*), zacate burro (*Scleropogon brevifolius*), zacate tres barbas (*Aristida* spp.) y zacate borreguero (*Erioneuron pulchellum*).

Las muestras del forraje consumido fueron provistas por cuatro caprinos hembras fistuladas del esófago, en tanto que la excreción total de heces fue estimada utilizando el mismo número de cabras no fistuladas provistas de bolsas colectoras.

La composición botánica de la dieta se obtuvo por la técnica microhistológica descrita por Sparks y Malechek (1968). La digestibilidad del forraje se estimó mediante ensayos de fermentación *in vitro* (Tilley y Terry, 1963) y el consumo fue calculado por la razón aritmética entre excreción fecal e indigestibilidad de la dieta.

Los muestreos del forraje se efectuaron durante el otoño de 1979 y primavera y verano de 1980. Las muestras se colectaron una vez al día durante cinco días consecutivos, previa adaptación de los animales, por 14 días, a las condiciones experimentales. Los días de muestreo estuvieron precedidos por un ayuno de 12 horas de alimento, pero no de agua; las muestras de forraje fueron colectadas durante períodos de 30 a 40 minutos, en bolsas con base de malla de alambre, se preservaron por refrigeración y, posteriormente, fueron secadas a 50°C y molidas. Las muestras diarias de cada período de colección fueron mezcladas por animal, de tal manera de que éste constituyera la unidad experimental.

La colección total de heces se realizó durante un período preliminar de 24 horas y cinco días de muestreo. Las bolsas colectoras fueron vaciadas dos veces al día y su contenido se mezcló, muestreó y preservó por refrigeración para posteriormente secarse y constituir muestras individuales por animal dentro de cada período de muestreo.

Los análisis químicos de las muestras incluyeron: materia seca, cenizas, nitrógeno, lignina por detergente ácido y digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica. Los métodos utilizados fueron los compilados por Harris (1970).

Para el análisis estadístico de la composición botánica de la dieta se utilizó un diseño completamente al azar, con arreglo factorial de los tratamientos; los factores estudiados fueron: fecha de muestreo, con tres niveles; y clase vegetativa, con cuatro niveles. En el caso de la composición química y consumo de la dieta, sólo se considera al primer factor de los arriba mencionados.

RESULTADOS
Composición Botánica de la Dieta

Prácticamente los resultados fueron los mismos en los tres muestreos efectuados (Cuadro 1). Se identificaron 14 especies vegetales de las cuales la mariola (*Parthenium incanum*) constituyó, en promedio, el 80% de la dieta. En ninguno de los períodos muestreados las herbáceas y gramíneas representaron una parte sustantiva de la ingesta, en tanto que arbustivas y cactáceas constituyeron un 97% de la misma.

Cuadro 1. Composición botánica promedio de la dieta de caprinos en una asociación de matorral micrófilo del desierto de Chihuahua, México.

Variable	fecha			Prom.
	1979 Nov.	1980 Mzo. %	Jul.	
GRAMINEAS				
<i>Cenchrus ciliaris</i>	1.0	1.0	0.7	
<i>Erioneuron pulchellum</i>	1.0	1.0	0.0	
<i>Sorghum almum</i>	0.0	0.0	0.6	
<i>Sporobolus airoides</i>	0.0	0.0	0.7	
Subtotal	2.0	2.0	2.0	2.0
HERBACEAS				
<i>Dyschoriste linearis</i>	0.5	0.0	0.0	
<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	1.0	0.6	0.0	
<i>Viguira dentata</i>	0.0	0.8	0.0	
Subtotal	1.5	1.4	0.0	1.0
ARBUSTIVAS				
<i>Acacia greggi</i>	4.0	0.0	8.0	
<i>Atriplex canescens</i>	6.0	9.0	4.0	
<i>Flourensia cernua</i>	3.0	0.0	0.0	
<i>Larrea tridentata</i>	0.0	0.0	5.0	
<i>Parthenium incanum</i>	82.0	82.0	76.0	
<i>Prosopis glandulosa</i>	0.0	1.0	0.0	
Subtotal	95.0	92.0	93.0	93.0
CACTACEAS				
<i>Opuntia spp.</i>	2.0	5.0	5.0	4.0
TOTAL	100.0	100.4	100.0	100.0

En el análisis estadístico se pudo observar que no existió ($P > .05$) interacción entre fecha de muestreo y clase vegetativa, ni efecto de fecha por sí sola (esto último debido a que la variabilidad entre los promedios de fecha, teóricamente debería ser cero, i.e., 100/num. clases vegetales). La categoría de los arbustos constituyó un porcentaje ($93 \pm 4\%$) significativamente ($P \leq .05$) superior que el del resto de los componentes de la dieta; por otra parte, las cactáceas ($4 \pm 4\%$), gramíneas ($2 \pm 1\%$) y las herbáceas ($1 \pm 1\%$) contribuyeron con un promedio para fechas de muestreo, estadísticamente similar ($P > .05$).

Ninguna de las tendencias sobre fechas de muestreo, de los componentes de la dieta, fueron estadísticamente ($P > .05$) significativas.

Información adicional a lo aquí descrito se encuentra en Vazquez (1981).

Composición Química, Digestibilidad *in vitro* y Consumo de la Dieta.

En el Cuadro 2 se reportan las características químicas de la dieta. No se encontró diferencia significativa ($P > .05$) entre los promedios de las variables materia orgánica y proteína cruda. Por otra parte, lignina por detergente ácido (ADL) presentó una tendencia cuadrática ($P \leq .05$) sobre fechas de muestreo, en tanto que la de la digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica fue lineal ($P \leq .05$).

Los consumos de materia orgánica y proteína cruda se presentan en el Cuadro 3, ambos tuvieron un descenso lineal ($P \leq 0.5$) sobre fechas de muestreo.

Información adicional a la presentada, se localiza en Barrera (1983) y Puente (1986).

Cuadro 2. Composición química y digestibilidad de la extrusa de caprinos en una asociación de matorral micrófilo del desierto de Chihuahua, México

Variable	Fecha			Prom.
	1979 Nov.	1980 Mzo.	Jul.	
Materia orgánica ¹	84.7	85.1	84.8	84.9
Proteína cruda ¹	13.5	11.2	13.1	12.6
Lignina detergente ácido ²	12.7	10.1	12.6	----
Dig. <i>in vitro</i> mat. org. ³	48	44	45	----
Dig. Proteína cruda ⁴	59	59	58	59

¹ Diferencias no significativas ($P > .05$).

² Respuesta cuadrática ($P \leq .05$).

³ Respuesta lineal ($P \leq .05$).

⁴ Se utilizó como indicador interno a la materia orgánica indigestible.

Cuadro 3. Consumos promedios de los componentes de la dieta de caprinos en una asociación de matorral micrófilo del desierto de Chihuahua, México.

Variable	Fecha		
	1979	1980	
	Nov.	Mzo.	Jul.
	g/día (kg peso vivo) ^{0.75}		
Materia orgánica ¹	75	53	43
Materia orgánica digestible	36	23	19
Proteína cruda ¹	12	7	7
Proteína cruda digestible	7	4	4
Cons. prot. cruda dig. (g)/ Mcal. de ED.	44	40	48

¹Respuesta lineal ($P \leq .05$).

DISCUSION

Debemos observar que la magnitud de las desviaciones estándar de las estimaciones de gramíneas, herbáceas y cactáceas, limita nuestra confianza en ellas. Sin embargo, es claro que en los años secos, a juzgar por los diagramas ombrotérmicos del lugar de estudio, el componente principal de la dieta de los caprinos son los arbustos y, en particular, la mariola (*Parthenium incanum*). Esta situación es similar, aunque de mayor magnitud a la reportada por Villalobos *et al.* (1984) quienes señalan, también para una asociación de matorral micrófilo, un porcentaje anual de arbustivas de 58 del cual el 31% fue mariola. Sin duda, estos resultados señalan la necesidad de estudios autoecológicos de esta especie, incluida su respuesta a los factores del pastoreo.

Como ya se indicó, el estudio de estos fenómenos es complejo: Villalobos *et al.* (ibid), trabajando en una comunidad semejante a la que nos ocupa, reportan una composición botánica anual de la dieta de caprinos, con 58% de arbustivas, 22% de herbáceas y 20% de gramíneas. Así pues, no sólo se presenta variabilidad entre sitios, sino también entre años y dentro de años. En el trabajo que aquí reportamos, no se pudieron detectar diferencias reales ($P > .05$) entre fechas de muestreo, dentro de clase vegetativa, debido muy probablemente a que la condición de sequía (60% de la precipitación promedio de los años de 1973 a 1980) impidió su manifestación.

Apoyados en estos estudios y en el de González (1984), nos parece que el análisis de la tendencia, sobre épocas, de la composición botánica de las dietas, sólo tendrá propósitos descriptivos hasta en tanto no se identifiquen las va-

riables que subyacen en el factor "época". A manera de simplificar el análisis de trabajos ulteriores, sería conveniente caracterizar no sólo la asociación vegetativa en donde se realicen, sino también el sitio, su condición y estado fenológico de las especies dominantes. Asimismo no fue suficiente el considerar a la temperatura y precipitación para predecir las cantidades relativas de los componentes de la dieta.

Por otra parte, la composición química de la dieta refleja su origen arbustivo, es decir, tiene un alto contenido de proteína cruda y lignina. Sin embargo, Maynez *et al.* (1984) reportan valores superiores de proteína cruda, lignina de tergente ácido y digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica para mariola exclusivamente, a saber: 15.5, 16.42 y 57.11%, respectivamente. Estas diferencias pueden tener varios orígenes: efecto asociativo de los componentes de la dieta, partes de la planta analizadas, fuente de inóculo, etc.

El consumo de materia orgánica y proteína cruda tiende a decrecer conforme nos alejamos del otoño (oct.-dic.), lo cual es un fenómeno típico en la región de estudio. Con estas estimaciones de consumo y considerando los aportes de nutrientes necesarios para obtener una producción en particular, podremos estimar la cantidad y calidad del suplemento a suministrar, siendo evidente por la relación entre proteína cruda y energía digestibles que de necesitarse, la suplementación económicamente eficiente deberá ser energética. Incidentalmente se pudo observar que existen altas correlaciones, superiores a 0.77, entre las concentraciones de proteína cruda y lignina de las heces de animales intactos y la DMO *in vitro* de las muestras de forraje obtenidas vía animales fistulados, confirmando el potencial de las primeras como predictores del valor nutritivo de la dieta, situación que ha sido recientemente analizada por Kothman e Hinnant (1987).

CONCLUSIONES

1. En condiciones de matorral micrófilo y precipitación inferior a la promedio, la dieta de las hembras de caprino está constituida básicamente de arbustos, destacando en forma prominente *Parthenium incanum*.
2. De la composición química de la dieta destacan sus altos contenidos en proteína cruda y lignina y su pobre digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica.
3. Los consumos de materia orgánica y proteína cruda digestibles tienden a decrecer de otoño (oct.-dic.) a principios de verano (jun.-sept.).

BIBLIOGRAFIA

- Barrera, J.E. 1983. Consumo y digestibilidad de la dieta de caprinos en pastoreo sobre matorral micrófilo con y sin resiembra en tres diferentes épocas del año. Tesis Licenciatura. UAAAN. Saltillo, Coah., Mex., 69 pp.
- Carrera, C. 1971. Tipos de plantas que consume el ganado caprino. XII Informe de Investigación. Div. Ciencias Agrop. y Marítimas. ITESM, Mex.
- Coblentz, B.E. 1977. Some range relationships of feral goats on Santa Catalina Island, California. *J. Range Manage.* 30:415-419.
- Cook, W.C. 1972. Comparative nutritive values of forbs, grasses and shrubs. En: C.M. McKell, J.P. Blaisdell y J.R. Goodin (Ed.) *Wildland shrubs - their biology and utilization.* USDA Forest Serv. Gen. Tech. Report INT-1, 394 pp.
- De Alba, J. 1971. Alimentación del ganado en América Latina. Prensa Médica Mexicana. México. 475 pp.
- De la Cruz, J.A., M. Zapien, M.E. Miranda, J.G. Noriega, J.A. de la Cruz y R. Vásquez. 1972. Reporte del estudio de la vegetación de los campos experimentales "Noria de Guadalupe", Municipio de Concepción del Oro, Zac., Ocampo, Coah., Matehuala, S.L.P., y Cuencamé, Dgo. del Centro Nacional de Investigaciones de Zonas Áridas. Saltillo, Coah., Mex. (Mimeo.).
- Giner, R.A., R.H. de Peña y J.M. Peña. 1982. Composición botánica de la dieta de caprinos en el Altiplano Central de México. *Pastizales* 13(1):2-6.
- González, H.C. 1984. Composición botánica de la dieta de caprinos en el norte de Zacatecas. I. Reunión Nal. sobre Caprinocultura. UAAAN, Saltillo, Coah., Mex. Mem., p. 21. (Abstr.).
- González, M.H. 1972. Manipulating shrub-grass plant communities in arid zones for increased animal production. En: C.M. McKell, J.P. Blaisdell y J.R. Goodin (Ed.). *Wildland Shrubs-their biology and utilization.* USDA Forest Serv. Gen. Tech. Report INT-1, 494 pp.
- Harris, L.E. 1970. Nutrition research techniques for domestic and wild animals. Vol. 1. Lorin E. Harris. Logan Utah, U.S.A., 112 pp.
- Huss, D.L. 1972. Goat response to use of shrubs as forage. En: C.M. McKell, J.P. Blaisdell y J.R., Goodin (Ed.). *Wildland Shrubs their biology and utilization.* USDA Forest Serv. Gen. Tech. Report INT-1, 494 pp.
- Kothman, M.M. and R.T. Hinnant. 1987. Direct measures of the nutritional status of grazing animals. En: *Monitoring animal performance and production Symposium Proc. Soc. Range Manage.* pp. 17-22

- Malechek, J.C. and C.L. Leinweber. 1972a. Forage selectivity by goats on lightly and heavily grazed ranges. *J.C. Range Manage.* 25:105-111.
- Malechek, J.C. and C.L. Leinweber. 1972b. Chemical composition and *in vitro* digestibility of forage consumed by goats on lightly and heavily stocked ranges. *J. Anim. Sci.* 35:1014-1019.
- Margalef, R. 1974. *Ecología*. Ediciones Omega. Barcelona, España, 951 pp.
- Maynez, M.A., A. García y A. Chávez. 1984. Valor nutricional de especies forrajeras a través del año en un matorral de gobernadora (*Larrea tridentata*). *Pastizales* 15(1):28-31.
- Puente, G.A. 1986. Composición botánica y nutritiva de la dieta de caprinos en pastoreo en un matorral micrófilo con y sin resiembra en la Región de Ocampo, Coah., Tesis Maestría en Ciencias. UAAAN, Saltillo, Coah., Mex. 52 pp.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación en México*. Limusa. México, 432 pp.
- Sparks, D.R. and J.C. Malechek. 1968. Estimating percentage dry weight in diets using a microscope technique. *J. Range Manage.* 21:264-265.
- Stoddart, L.A., A.D. Smith and T.W. Box 1975. *Range management*. 3rd ed. McGraw-Hill. New York, U.S.A. 532 pp.
- Tilley, J.M.A. and R.A. Terry. 1963. A two stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. *J. Brit. Grass Soc.* 18:104-111.
- Vazquez, M. 1981. Determinación de la dieta de caprinos en un matorral desértico micrófilo del Municipio de Ocampo, Coahuila, México. Tesis Licenciatura. UANE, Saltillo, Coah. 66 pp.
- Van Dyne, G.M., N.R. Brockington, Z. Azocs, J. Duek y C.A. Ribic. 1980. Large herbivore subsystem. En: A.I. Breymayer y G.M. Van Dyne (Ed.). *Grasslands, systems analysis and man*. IBP 19 pp 269- 537 Cambridge Univ. Press.
- Villalobos, J.C., J. Márquez, P. Vela, A. García, G. Melgoza, A. Chávez y L.C. Fierro. 1984. Composición botánica y valor nutricional de la dieta de caprinos pastoreando en un matorral inerme parvifolio. X Congreso Nal. Buiatria. Mem. pp. 24-28.
- Wilson. A.D., J.H. Leigh, N.L. Hindley and W.E. Mulham. 1975. Comparison of the diets of goats and sheep on a *Casuarina cristata-Heterodendrum oleifolium* woodland community in western New South Wales. *Australian J. Agr. Sci. An. Hus.* 15:45-53.