

Identificación y evaluación nutricional de especies vegetales consumidas habitualmente por ovinos y caprinos en pastoreo en el desierto de la Tatacoa, Huila, Colombia

Identification and nutritional valuation of frequently consumed plant species by sheep and goat grazing on the Tatacoa desert, Huila, Colombia.

Federico A. Romero¹, MVZ; Jesús H. Duarte MSc¹

¹ Universidad del Tolima, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Ibagué, Colombia
jhduarte@ut.edu.co

Resumen

Se identificó y evaluó el valor nutritivo de las especies vegetales de mayor selección por parte de los ovinos y caprinos en el desierto de la Tatacoa, Huila, Colombia. La población de estudio correspondió a 200 ovinos y caprinos adultos de distintos orígenes raciales. Se utilizó entrevistas semiestructuradas a los productores de las áreas agroecológicas más representativas del desierto de la Tatacoa y con mayor incidencia en la producción de pequeños

rumiantes. El estudio fue acompañado de observación en campo siguiendo el método de “animal focal”. La segunda parte consistió en la identificación taxonómica y estudios bromatológicos de las plantas recolectadas en el ensayo anterior. Se identificaron 10 especies como las más consumidas por los pequeños rumiantes: *Desmanthus virgatus* (L.) Willd; *Desmodium axillare* (Sw.) DC.; *Rhynchosia minima* (L.) DC.; *Cordia dentata* Poir.; *Tridax procumbens* L.; *Ayenia* sp.; *Senna tora*;

Struthanthus sp.; *Ruellia tuberosa* y *Sida*

Palabras clave: Animal focal, encuestas semiestructuradas, forrajes, FDA, FDN, proteína cruda.

Abstract

We identified and evaluated the nutritional value of plant species with the highest consumption by sheep and goat species in the Tatacoa. 200 adult sheep and goats from different races were evaluated. We used semi structured interviews to producers in the most representative agroecological areas from Tatacoa Desert mainly with of small ruminant's breeders. The study was complemented with field observations following "focal sampling" approach. The second part was the taxonomic identification and quality of collected plants in the previous trial. A total of 10 species were identified as the most consumed by sheep: *Desmanthus virgatus* (L.) Willd; *Desmodium axillare* (Sw.) DC.; *Rhynchosia minima* (L.) DC.; *Cordia dentata* Poir.; *Tridax procumbens* L.; *Ayenia* sp.; *Senna tora*;

procumbens L.

Struthanthus sp.; *Ruellia tuberosa* y *Sida procumbens* L.

Keywords: Focal animal, semistructured interviews, fodder, ADF, NDF, crude protein.

Introducción

La producción ovina y caprina en Colombia, en su gran mayoría constituye el medio de subsistencia de muchas familias campesinas en algunas zonas áridas del país. A pesar de lo anterior, para el caso de regiones como el sur del Tolima y norte del Huila, en donde la especie ovina representa el segundo renglón pecuario de importancia económica para campesinos e indígenas, su desarrollo presenta bajos índices zotécnicos de producción y productividad debido a la marginalidad a la que se encuentra sometida. Lo anterior se le puede atribuir al bajo nivel tecnológico que se ha implementado, lo que no lo ha hecho competitivo a nivel

local ni regional (Arcos; Romero; Vanegas y Escobar, 2002).

De acuerdo con lo anterior, uno de los elementos que ha favorecido la cría del ovino en condiciones de pastoreo extensivo, con poca inversión y manejo técnico, es la gran capacidad de adaptación a los recursos forrajeros disponibles que poseen, descrita por varios autores (Arcos; Romero; Vanegas y Escobar, 2002; Franco et al, 2008; Galina; Hernández y Puga 1997).

Se puede asegurar del gran potencial que poseen estas especies pecuarias, como alternativa para el mejoramiento de la calidad de vida de las familias productoras, desde el desarrollo de sistemas de producción sostenibles cuando se aprovechen los recursos endógenos y se implementen tecnologías amigables con el medio.

Se plantea que existen muchos recursos herbáceos locales que están siendo aprovechados por los ovinos y caprinos, los cuales no se han identificado y se desconoce su potencial como forraje.

El presente trabajo identifica y estima la calidad nutricional de las especies herbáceas más consumidas por los ovinos y caprinos en el desierto de la Tatacoa del municipio de Villavieja al norte del departamento del Huila.

Materiales y métodos

Conocimiento local de especies forrajeras

Se seleccionaron 10 productores con las siguientes características: mayores de edad, con más de tres años en la producción de cabras u ovejas en la zona y quienes conocen los sitios de pastoreo de los animales. A los productores seleccionados se les realizaron encuestas semiestructuradas, observaciones participantes y talleres con grupos focales.

La entrevista estuvo compuesta de dos modalidades: entrevista cerrada, correspondiente a un cuestionario y entrevista abierta correspondiente a un conversatorio. Las observaciones de los participantes consistieron en identificar las especies vegetales con los productores

siguiendo transectos de 10 m de manera aleatoria y en áreas con diversidad de especies vegetales, en las zonas de pastoreo de los pequeños rumiantes. Se tomaron fotografías, se colectó una muestra y se hizo una descripción física de la planta y del microambiente en el que se encontraba.

Los talleres en grupos focales se realizó mediante una reunión con modalidad de entrevista grupal abierta y estructurada. Se seleccionaron siete productores con características similares en cuanto a la experiencia y conocimiento sobre el tema. El investigador actuó como moderador o facilitador e introdujo la temática de investigación a través de una serie de preguntas abiertas para su posterior discusión por los participantes. Previamente, se definió la duración de la reunión de entre 90 y 120 minutos, y otros aspectos relacionados con la entrevista, tal como las preguntas, grabación de la sesión y descansos, El registro de la entrevista se hizo en un formato, el cual sirvió para que el investigador comparara esta información

con lo registrado en el campo con los animales.

Con el grupo de trabajo se realizó una observación en campo de las plantas que pastorearon los ovinos con mayor frecuencia, de acuerdo con lo manifestado por los productores en el momento de la observación y se registraron los juicios de los productores para cada especie identificada en el ejercicio anterior. Se interpretó este resultado como el porcentaje de aprobación por parte de los productores para cada especie, el cual fue estimado en el desarrollo de la siguiente ecuación:

$$PI (\%) = \frac{p}{P} \times 100$$

Donde,

PI (%): Plantas identificadas

P: productores coinciden identificación

P: Total de productores

Pruebas de selectividad animal

Las pruebas de selectividad animal consistieron en identificar las especies vegetales que fueron consumidas por los animales en condiciones de pastoreo. Se

utilizó la técnica de muestreo animal focal (focal sampling), que se aplicó en dos formas. La primera con los animales en los sitios habituales de pastoreo sin restricciones de espacio y la segunda con encierros móviles. Los encierros móviles tenían una malla que encerraba un área aproximada de 25 m² con una altura promedio de 1,20 m y una distancia entre poste de 1 m. Estos encierros fueron estratégicamente ubicados en sitios con mayor diversidad vegetal.

Con la colaboración de 10 productores, se dispuso de 20 animales por predio, entre ellos ovinos y caprinos nacidos en la región, adultos y en buena condición nutricional y de salud.

Periodo pre-experimental

Este periodo fue de tres días en el cual se esperó que los animales se adaptaran a la presencia de las personas durante el pastoreo, con el fin de no influenciar en sus actividades rutinarias y disminuir los errores experimentales. Los animales que fueron observados en encierros móviles tuvieron un periodo de adaptación de dos

días para que se acostumbraran al espacio y a la presencia del observador.

La identificación de las especies seleccionadas consideró el trabajo de investigación de Figueroa y Galeano (2007), en el cual se reportan especies vegetales del Desierto de la Tatacoa. El material que no estaba previamente identificado en este trabajo, tuvo una asignación numérica para su posterior identificación botánica en el Herbario Toli de la Universidad del Tolima.

Observación y reconocimiento

Los animales se observaron durante tres días por períodos de seis horas cada día, divididos en periodos de 20 minutos, cubriendo la mayor parte de los momentos de alimentación. Esto debido a que los animales con libre acceso a pasturas desarrollan ritmos de conductas de consumo, determinados principalmente por el fotoperiodo y modificados por la temperatura (Arnold y Dudzinski, 1978). Teniendo en cuenta las condiciones climáticas del Desierto de la Tatacoa y las condiciones de manejo, el

horario en que se observaron los animales fue de 7 a 10 am y de 3 a 6 pm.

Registro de datos en la planilla

Este proceso se realizó con la ayuda de una grabadora de mano y binoculares que facilitaron la observación y disminuyeron los errores humanos, de tal forma que el observador podía interpretar las grabaciones y llenar la planilla. Se registraron las siguientes variables: fecha, número consecutivo de la planilla, nombre del predio, nombre del propietario, identificación del animal, raza u origen racial, edad, periodo observado y especies vegetales consumidas por el animal observado en el periodo de tiempo establecido.

Recolecciones de muestras

A las especies vegetales que fueron consumidas con mayor frecuencia por los pequeños rumiantes, se les tomó fotografía y se recolectó la muestra para la identificación botánica. Las muestras de material vegetal se almacenaron en un lugar fresco y en dos días, con un peso aproximado de 500 g fueron enviadas libres de contaminación a análisis en el

Laboratorio Regional de Suelos Laserex de la Universidad del Tolima. Este análisis aportó un estimado de la potencialidad de las plantas seleccionadas por los animales y permitió hacer un tamizaje y determinar qué especie o especies vegetales tienen mayor potencial nutricional, mediante análisis bromatológico de muestras colectadas y enviadas al laboratorio Laserex de la Universidad del Tolima.

Resultados y discusión

Los productores del desierto

Los pobladores del Desierto de la Tatacoa viven en comunidades pequeñas, donde existen líderes reconocidos, quienes son encargados de dinamizar los trabajos comunitarios y darle un orden lógico a las prioridades de la comunidad. Sus raíces culturales constituyen un sincretismo entre las costumbres huilenses y tolimenses debido a la cercanía con las comunidades campesinas y cabildos del sur del Tolima.

Lo sistemas de producción varían mucho dependiendo del productor, ya que las

condiciones no son iguales. Así, para productores que se encuentran al margen del recurso hídrico, el más importante de ellos el río Cabrera, los sistemas de producción son semiextensivos. Esto en virtud de que existe la cultura de la suplementación con forraje de corte y acarreo y, en algunos casos, se cuenta con división de potreros. Por el contrario, aquellos pobladores con recursos hídricos escasos y que básicamente dependen de pozos profundos para el abastecimiento propio y de sus animales, el sistema de producción es extensivo.

Los pobladores del Desierto de la Tatacoa reconocen la importancia del turismo en su economía y aprovechan los recursos de sus animales para darle un valor agregado y poder obtener el sustento familiar, ofreciendo productos como quesos, dulces y carnes procesadas al servicio de los turistas.

Las encuestas mostraron que los productores llevan gran parte de su vida en la zona criando ovinos y caprinos: los datos revelan una media de 30 años. Sin embargo, el manejo de los animales se ha

limitado a la semiestabulación, sin ninguna implementación de prácticas tendientes al manejo técnico de aspectos sanitarios, nutricionales y genéticos.

Los pobladores son conscientes de las desventajas productivas con respecto a otras zonas del país, pero también saben el gran potencial que les brinda las grandes extensiones no territoriales del Desierto de la Tatacoa.

Con respecto al comportamiento pastoril de los pequeños rumiantes, se puede deducir que es dinamizado por las prácticas de manejo de sus propietarios encontrando que se inicia a las 10 am y termina a las 6 am del día siguiente, siendo su distribución en los sitios de pastoreo dependiente de la disponibilidad de recursos hídricos.

El recurso forrajero

En este estudio se coincide en algunas de las familias y las especies de la composición florísticas del ecosistema del desierto de la Tatacoa y el Cañón del Chicamocha reportadas por Figueroa y Galeano (2004).

Cuadro 1. Proporción de especies identificadas por los productores como consumidas habitualmente por las cabras y ovejas en el Desierto de la Tatacoa, Huila, Colombia.

Nombre vulgar	Nombre científico	Puntuación (%)
Deshinchadera	<i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Willd	100
Zancas de arriero	<i>Ayenia</i> sp.	100
Gomo	<i>Cordia dentata</i> Poir.	100
Pajarito	<i>Struthanthus</i> sp.	100
Frijolito de dos pepas	<i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC.	86
Chisaca	<i>Tridax procumbens</i> L.	100
Barbasco de perro	<i>Tephrosia inérea</i> (L.) Pers.	71
Malva	<i>Malvastrum spicatum</i> (L.) Gray	71
Maicillo	<i>Leptochloa uninervia</i> (J. Presl)	57
Retamo	<i>Parkinsonia acuelata</i> L.	57
Batatillo	<i>Ipomoea hirta</i>	57
Bufel	<i>Pennisetum ciliare</i> (L.) Link.	43
Ambuco	<i>Acacia canescens</i> Graham.	43
Rodilla de pollo	<i>Boerhavia decumbens</i> Vahl.	43
Payandé-mulato	<i>Pithecellobium cf. Forex</i> Benth.	43

Por su parte, Galeano (2010) encontró que los productores del sur del Tolima reconocieron que las especies de *Desmanthus virgatus* (L.) Willd y *Malvastrum spicatum* (L.) Gray, fueron

consumidas por pequeños rumiantes, en coincidencia con el presente estudio.

Pruebas de Selectividad Animal

El Cuadro 2 muestra las especies que se identificaron como consumidas por los ovinos y caprinos en el Desierto de la Tatacoa. Algunas como *Desmanthus virgatus* y *Rinchosia minima* también

fueron identificadas por Schinini *et al* (2004) en condiciones similares como recursos con potencial forrajero, al igual que los géneros *Stylosanthes* y *Desmodium*.

Cuadro 2. Número de bocados consumidos de la especie forrajera, porcentaje de especies consumidas y coincidencia frente a las reportadas por los productores

Nombre científico	N° Veces consumida 20 minutos	Porcentaje de consumidas sobre total (%)	Consumida por el animal	Reportada por productor	Coincidencia
<i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Willd	64	11.96	X	X	X
<i>Desmodium axillare</i> (Sw.) DC.	49	9.16	X		
<i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC.	49	9.16	X	X	X
<i>Cordia dentata</i> Poir.	36	6.73	X	X	X
<i>Tridax procumbens</i> L.	36	6.73	X	X	X
<i>Ayenia</i> sp.	25	4.67	X	X	X
<i>Senna tora</i>	25	4.67	X		
<i>Struthanthus</i> sp.	25	4.67	X	X	X
<i>Ruellia tuberosa</i>	25	4.67	X		
<i>Sida procumbens</i> L.	25	4.67	X		
<i>Bothriochloa pertusa</i> (L.) A. Camus	16	2.99	X		
<i>Parkinsonia acuelata</i> L.	16	2.99	X	X	X
<i>Priva lappulacea</i>	16	2.99	X		
<i>Boerhavia decumbens</i> Vahl.	16	2.99	X	X	X
<i>Acacia canescens</i> Graham.	9	1.68	X	X	X

<i>Pithecellobium cf. Forex</i> Benth.	9	1.68	X	X	X
<i>Pennisetum ciliare</i> (L.) Link.	9	1.68	X	X	X
<i>Momordica charantia</i> L.	9	1.68	X		
<i>Ipomoea hirta</i>	9	1.68	X	X	X
<i>Corchorus orinocensis</i> H.B.K.	9	1.68	X		
<i>Leptochloa uninervia</i> (J. Presl)	9	1.68	X	X	X
<i>Malvastrum spicatum</i> (L.) Gray	9	1.68	X	X	X
<i>Tephrosia cinerea</i> (L.) Pers.	4	0.75	X	X	X
<i>Bastardia viscosa</i> (L.) Kunth	4	0.75	X		
<i>Cordia globosa</i> (Jacq) H.B.K.	4	0.75	X		
<i>Portulaca pilosa</i> L.	4	0.75	X		
<i>Amaranthus blitum</i> L.	4	0.75	X		
<i>Crotalaria vitellina</i> Ker Gawler	4	0.75	X		
<i>Alternanthera albotomentosa</i> Suessenguth	4	0.75	X		
<i>Croton pedicellatus</i> H.B.K.	4	0.75	X		
<i>Stylosanthes humilis</i> H.B.K.	4	0.75	X		
<i>Euphorbia lactea</i>	4	0.75	X		
Total	535	100.00	32	15	15

De las 32 especies reportadas en el Cuadro 2, los productores coincidieron en un 46,9%, lo que indica que existen más

especies que desconocen respecto a las que consumen los animales. De las diez especies más seleccionadas por los animales, los productores coincidieron en un 60%.

Análisis químico

Tabla 3. Composición química de las especies más consumidas por ovinos y caprinos en el Desierto de la Tatacoa, Huila, Colombia.

Nombre científico	Consumidas sobre total	Materia seca	Proteína cruda	FDN FDA Ceniza Materia Orgánica			
				(%)			
<i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Willd	11,96	38	12	54,6	46,4	6,5	93,5
<i>Desmodium axillare</i> (Sw.) DC.	9,16	44,3	13,1	59,64	49	8,7	91,3
<i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC.	9,16	51,9	14,5	52	43,3	8,7	91,3
<i>Cordia dentata</i> Poir.	6,73	30,9	15,4	47,8	44,1	12,2	87,8
<i>Tridax procumbens</i> L.	6,73	39,7	7,8	38,42	34,5	7,4	92,6
<i>Senna tora</i>	4,67	33,7	14,1	33,49	27,20	6,6	93,4
<i>Ayenia</i> sp.	4,67	37,6	12,3	51,64	38,42	7,6	92,4
<i>Struthanthus</i> sp.	4,67	24,7	14,6	42,7	41,27	17,2	82,8
<i>Ruellia tuberosa</i>	4,67	13,8	8,4	39,22	31,1	17,4	82,6
<i>Sida procumbens</i> L.	4,67	41,6	10,8	43,3	43	8,7	91,3

Es mayor el aporte nutricional para los rumiantes de aquellas plantas que contienen menor cantidad de agua, es decir con mayor materia seca: *Rhynchosia minima* (L.) DC; *Desmodium axillare* (Sw.) DC; *Sida procumbens* L. y *Tridax procumbens* L.

Los altos niveles de materia seca encontrados en nueve de las 10 especies más consumidas por los ovinos y caprinos

presentaron niveles que oscilan entre 24,7 – 51,9%. Esto permite la ingestión de mayores cantidades de nutrientes por los animales y este factor puede obedecer a la adaptación de las plantas a los bajos niveles de precipitación.

Proteína cruda

Se puede inferir que especies *Desmanthus virgatus* (L.) Willd y

Desmodium axillare (Sw.) DC sobresalen en su cantidad de proteína y en contraste con *Desmodium ovalifolium* que es reportado con una proteína cruda de 10.5% en condiciones de Bs/bh-T.

Zamora *et al* (2002) analizó la composición química del forraje de *Desmanthus virgatus* en base seca en condiciones de cultivo con diferentes densidades de población. La proteína cruda varió entre 19,68 y 20,33% con densidades de plantas de 3, 4, 6 y 8 plantas/m². Sin embargo, no hubo diferencias significativas entre tratamientos. La proteína es más alta que la encontrada en este estudio y es posible que se deba a variaciones en las condiciones agroecológicas del lugar y el manejo del experimento.

Al comparar los niveles de proteína de los forrajes más seleccionados por los ovinos y caprinos del desierto de la Tatacoa se encuentra que el 80% presentan un nivel de proteína que oscila entre 12 al 15,4% un nivel superior a las gramíneas del trópico seco y un nivel de significancia para satisfacer los requerimientos de proteína cruda para los pequeños rumiantes.

Fibra Detergente Neutra

Para la FDN se encontró que las especies *Desmodium axillare* (Sw.) DC con 59,64%; *Desmanthus virgatus* (L.) Willd 54,6%; *Ayenia* sp. 51,64%, *Cordia dentata* Poir 44,1% y *Sida procumbens* L 43,3% presentaron los mayores contenidos de pared celular, lo cual denota la alta capacidad de aprovechamiento de estas especies toscas por parte de los ovinos.

Fibra Detergente Ácida

Para el parámetro de FDA se utilizó un nivel de referencia de 40% como límite máximo. Cualquier especie que se encontrara por encima de esta cifra se considera un forraje de tercera, por un posible menor índice de valor relativo forrajero y digestibilidad (Linn *et al* 1987). Además, la FDA se ha correlacionado negativamente con la digestibilidad de la MS ($r = -0.75$) con un ajuste mayor que la concentración de la FDN (Van Soest *et al* 1978).

Si se comparan los resultados de FDN encontrados en la plantas del desierto de la Tatacoa con las especies reportados por Laredo (1988) y Bernal (2003) se observa

unos menores valores en los niveles de FDN en las especies seleccionadas por los ovinos y caprinos. Esto parece estar relacionado con la capacidad de selección de los animales a fin de satisfacer los requerimientos nutricionales. Las siguientes especies presentaron valores en el límite de valoración: *Sena tora*; *Ruellia tuberosa*; *Tridax procumbens* y *Ayenia sp.* *Senna tora*; *Ayenia sp.*; *Struthanthus sp.*; *Ruellia tuberosa* y *Sida procumbens* L. *Struthanthus spp*, *Tridax procumbens*, *Sida procumbens* y *Cordia dentata*.

Conclusiones

Las especies forrajeras más consumidas por ovinos y caprinos en el desierto la Tatacoa son: *Desmanthus virgatus* (L.)

Willd; *Desmodium axillare* (Sw.) DC.; *Rhynchosia minima* (L.) DC.; *Cordia dentata* Poir.; *Tridax procumbens* L.; Puede afirmarse que en el desierto de la Tatacoa hay especies vegetales con importancia forrajera y con futuro promisorio para la alimentación de pequeños rumiantes.

De estas las especies, las que tienen un alto porcentaje de proteína fueron: *Cordia dentata*, *Struthanthus Spp*, *Rhynchosia minima*, *Sena tora*, *Desmodium axiliare*, *Ayenia spp.*, *Desmanthus virgatus* y *Sida procumbens*. No obstante esta riqueza en proteína se ve afectada por los altos contenidos de FDN, principalmente *Rhynchosia minima*; *Rubelia tuberosa*,

Referencias bibliográficas

Arcos JC; Romero, HH; Vanegas, MA y Riveros EA. 2002. Ovinos colombianos de pelo. Alternativa productiva para el sur del departamento del Tolima. Corporación colombiana de investigación agropecuaria. Nataima.

Arnold, G.W. Y Dudzinski, M.L. 1978. Ethology of free-ranging domestic animals. Elsevier Scientific Publishing Co., Amsterdam, Holanda, p 45.

Bernal J. 2003. Pastos y Forrajes Tropicales Producción y Manejo. Cuarta Edición Ed. Carvajal. Bogotá. p.33-702

Canudas, E. 2008. Forrajes Tropicales 201, pastos y leguminosas. Universidad veracruzana.

- Comité Central De Investigaciones. 1999. Guías para la presentación de proyectos, avances y resultados finales de investigación al Comité Central de investigaciones. CCI – Vicerrectoría Académica, Universidad del Tolima. Ibagué, Noviembre de 1999.
- Díaz, G y Ortiz, R. 2005. La entrevista cualitativa. Cultura de investigación universitaria. Universidad Mesoamericana.
- Estrada, J. 2002. Pastos y Forrajes Para el trópico colombiano. Universidad del Caldas. Manizales Colombia, Noviembre p 71.
- Ferri, C.M.; Brizuela, M.A.; Stritzler, N.P Y Petruzzi, H.J. estimación del consumo voluntario de carneros en pastoreo de mijo perenne por dos técnicas. Facultad de Agronomía, U.N.L.Pam. Facultad de Ciencias Agrarias, U.N.Mar del Plata.
- Figueroa, Y y Galeano, G. 2007. Checklist of the vascular plants of Andean arid region of La Tatacoa (Huila, Colombia). *Caldasia* 29(2):263-281. Colombia.
- Laredo, MA. 1988. Tabla de contenido nutricional en pastos y forrajes de Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario ICA – Colanta.
- Lerma, HD. 2001. Metodología de la Investigación. Ecoediciones. 2ª edición.
- Linn J. G., Martin N. P., Howard W. T. and Rohweder D. A. 1987. Relative feed value as a measure of forage quality. *Minnesota Forage UPDATE*. Vol XII, No. 4. pp 2,4. Minnesota Forage and Grassland Council.
- Madueño, A. 2006 Germinación de semilla de frijolillo, *rhynchosia minima* (L.) dc., luego de someterla a tratamientos pregerminativos. Bioagro.
- Martínez, H, 2006 La cadena ovinos y caprinos en Colombia. Documento de trabajo N° 125. Ministerio de agricultura y desarrollo rural. Observatorio agrocadenas Colombia. Bogotá.
- Martínez, ME y De La Barrera, R. 2007. Patrones de comportamiento alimenticio de los ovinos. Instituto de investigaciones agropecuarias. Gobierno de Chile. Informativo N° 59.
- Martínez, M., 1979. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de Cultura Económica. México, D.F
- Reina, A Y Giraldo, J. Identificación Y Caracterización Bromatológica De Las Especies Vegetales Seleccionadas Por Bovinos Romosinuano. Trabajo de Grado. Universidad del Tolima.
- Rzedowski, G. C. De Y J. Rzedowski, 2001. Flora Fanerogámica Del Valle De México. 2a Ed. Instituto De Ecología Y Comisión Nacional Para El Conocimiento Y Uso De La Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán, México.
- Sánchez, E. J. 1990. Técnicas Para Medir El Consumo Voluntario De Forraje Por Rumiantes En Condiciones De Pastoreo Libre. En: Rodríguez G F Y Llamas L G. En: Castellanos R A, Llamas L G Y Shimada A S. Manual De Técnicas De Investigación En Rumiología. Publicado Sistema De Educación Continua En Producción Animal En México. P 168.
- Schinini, A; Ciotti, E; Tomei, E.; Castelán, ME.; Hack, CM. 2004. Especies Nativas De Campos Bajos Con Potencial Valor Forrajero. Internet:
http://Agr.Unne.Edu.Ar/Baunne/Digital/Ag_12_04_Schinini%20et%20al.Pdf

Universidad Surcolombiana. 2001. Mejoramiento De La Calidad De Vida De Las Familias Indígenas Y Campesinas En La Ecoregion Desierto De La Tatacoa (Departamento Del Huila - Colombia).

Valdés. G. F. Y González, C. S. L. 1993. Estudio Del Comportamiento De Ovinos Africanos En Pastoreo Dentro De Un Cultivo De Mango. Ibagué. Trabajo De Grado. Universidad Del Tolima.

Wattiaux, Michel A. 2004. Composicion Y Analisis De Alimentos. Instituto Babcock Para La Investigación Y Desarrollo Internacional De La Industria Lechera. Universidad De Wisconsin-Madison. EE.UU.

Zamora Natera, Francisco; Martinez Rodriguez Maurilio; Ruiz López Mario; Garcias Lopez Pedro. Rendimiento Y Composición Química Del Forraje De Huizachillo (*Desmanthus Virgatus* L. Var. *Depressus* Wild) Bajo Condiciones De Cultivo. Internet: [Http://Redalyc.Uaemex.Mx/Pdf/610/61025313.Pdf](http://Redalyc.Uaemex.Mx/Pdf/610/61025313.Pdf)