

Calidad forrajera de la ingesta caprina, en la meseta central del sur de Mendoza (Argentina)

Forage quality of goat intake, in the South Central Plateau of Mendoza (Argentina)

Qualidade de forragem do consumo de caprinos, no planalto centro-sul de mendoza (Argentina)

Dayenoff P^{1,2}, Macario J¹, Kotani I², Roberi J², Gorrachategui MS², Nicolás A² Bolaño M.³

¹ INTA Rama Caída. C.C. 79. 5600 San Rafael. Mendoza. Argentina.

² Universidad Nacional de La Pampa. Facultad de Ciencias Veterinarias. Calle 5 esq. 116. General Pico, La Pampa. Argentina

³ Sede Regional Chamical. Universidad Nacional de La Rioja. Castro Barros N° 557 (5380) Chamical. La Rioja. Argentina.

Correo electrónico: patriciodayenoff@yahoo.com.ar

DOI: <https://doi.org/10.19137/cienvet202325202>

Fecha de recepción: 28 de Marzo de 2023

Fecha de aceptación: 21 de Abril de 2023

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue conocer la calidad forrajera de la ingesta caprina en un pastizal natural, situado en la Meseta Central del Sur de Mendoza (Argentina). El ensayo se llevó a cabo por simulación de la ingesta caprina, con cosecha manual de las especies vegetales integrantes de la ingesta de cabras en pastoreo directo, incluyendo las especies que estuvieron presentes por encima del 1% en cada uno de los momentos fenológicos. Se simularon 6 muestras para cada período vegetativo y se evaluó para cada muestra el porcentaje de Proteína Bruta, Fibra Detergente Neutro y Fibra Detergente Ácido. La diferencia entre las medias para las variables evaluadas según momento fenológico, se realizó por ANAVA y Test de Tukey. Los resultados obtenidos mostraron que durante el rebrote es cuando mayor nivel de Proteína Bruta ($20,51 \pm 1,14\%$) y Digestibilidad Esperada de Materia Seca ($72,13 \pm 1,68\%$) muestra la ingesta caprina, con una diferencia estadística significativa ($p < 0.05$), en relación a los otros momentos fenológicos considerados. A pesar de ello, los niveles de calidad forrajera tanto en la prefloración ($13,92 \pm 0,83\%$ y DEMS



67,66±2,27%) como en el reposo vegetativo (PB 9,93±0,62% y DEMS 61,33±1,72%) pueden ser considerados buenos, ya que son suficientes como para cubrir las necesidades de las cabras Criollas utilizadas en este ensayo. Se puede concluir diciendo que la cabra Criolla en pastoreo directo de un pastizal natural en la Meseta Central del Sur de Mendoza, mantiene una ingesta de buena calidad forrajera a lo largo de todo el año basada en la selección de las especies vegetales que consume.

Palabras Clave: Producción caprina, Calidad forrajera, Ingesta por simulación

Abstract

The objective of this study was to determine the forage quality of goat intake in a natural pasture in the Meseta Central del Sur de Mendoza (Argentina). The test was carried out by simulating the goat intake with manual harvesting of the plant species that make up the intake of Creole goats under direct grazing, including the species that were present above 1% in each of the phenological moments. Six samples were simulated for each vegetative period and the percentage of Crude Protein, Neutral Detergent Fiber, Acid Detergent Fiber, Digestibility of Dry Matter (DMS) and Metabolic Energy (ME) were evaluated for each sample. The difference between the means according to phenological moment was made by ANAVA and Tukey's test, for the variables evaluated. The results obtained showed that at the time of regrowth is when the highest level of crude Protein (20.51±1.14%) and Expected Digestibility of Dry Matter (72.13±1.68%) shows the goat intake, with a significant statistical difference ($p < 0.05$), in relation to the other phenological moments considered. Despite this, forage quality levels both in pre-flowering (13.92±0.83% and DEMS 67.66±2.27%) and in vegetative rest (P.B. 9.93±0.62% and DEMS 61.33±1.72%) can be considered good, since they are enough to cover the needs of the Creole goats used in this trial. It can be concluded by saying that the Criolla goat in direct grazing of the vegetation in the South Central Plateau of Mendoza maintains a good quality forage intake throughout the year based on the selection of the plant species it consumes.

Keywords: Goat production, Forage quality, Intake by simulation

Resumo

O objetivo deste trabalho foi conhecer a qualidade da forragem da ingestão de cabras em uma pastagem natural, localizada no Planalto Centro-Sul de Mendoza (Argentina). O ensaio foi realizado por simulação do consumo caprino, com colheita manual das espécies vegetais que fazem parte do consumo dos caprinos em pastejo direto, incluindo espécies que estiveram presentes acima de 1% em cada um dos momentos fenológicos. Foram simuladas 6 amostras para cada período vegetativo e a porcentagem de Proteína Bruta, Fibra em Detergente Neutro e Fibra em Detergente Ácido foi avaliada para cada amostra. A diferença entre as médias das variáveis avaliadas de acordo com o momento fenológico, foi realizada por ANAVA e Teste de Tukey. Os resultados obtidos mostraram que durante a rebrota é quando o maior teor de

Proteína Bruta ($20,51 \pm 1,14\%$) e Digestibilidade Esperada da Matéria Seca ($72,13 \pm 1,68\%$) apresenta o consumo caprino, com diferença estatística significativa ($p < 0,05$), em relação aos demais momentos fenológicos considerados. Apesar disso, os níveis de qualidade da forragem tanto na pré-floração ($13,92 \pm 0,83\%$ e DEMS $67,66 \pm 2,27\%$) quanto no repouso vegetativo (PB $9,93 \pm 0,62\%$ e DEMS $61,33 \pm 1,72\%$) podem ser considerados bons, pois são suficientes para cobrir as necessidades das cabras Crioulas utilizadas neste ensaio. Pode-se concluir que a cabra crioula que pasta diretamente em um pasto natural no Planalto Centro-Sul de Mendoza, mantém uma ingestão de forragem de boa qualidade ao longo do ano com base na seleção das espécies vegetais que consome.

Palavras-chave: Produção caprina, Qualidade da forragem, Consumo por simulação

Introducción

La producción caprina en las regiones áridas y semiáridas se basa en el aprovechamiento de forrajes nativos del pastizal natural como fuente de aportes de nutrientes ⁽¹⁾.

A su vez, debe considerarse que la calidad del forraje de un pastizal natural se caracteriza por variaciones estacionales que afectan la selección de plantas por los animales de pastoreo ⁽²⁾ y, por lo tanto, la calidad de la ingesta depende de la variabilidad climática de cada región y del tipo de vegetación predominante. ^(3,4,5)

En relación a esa variación en la calidad forrajera de la vegetación, la cabra se presenta como una especie animal con alta plasticidad en cuanto a la selección de especies vegetales a consumir y si bien suele ingerir una cantidad importantes de vegetales, ^(6,7) normalmente su ingesta se basa en no más de una docena especies que se podrían considera como las más palatables, variando el consumo de las mismas en los distinto momentos fenológicos. ^(8,9)

En relación a ello y para determinar la calidad forrajera de la ingesta caprina por método no cruento, Dayenoff et al (2001) ⁽¹⁰⁾ y Chebli et al (2021) ⁽¹¹⁾ utilizaron la simulación manual, encontrando datos similares a los detallados por Echeverría Chaidez et al (2006) ⁽¹²⁾ trabajando con fístula esofágica. Asimismo, Yayota y Doi (2020) ⁽¹³⁾ mencionaron que esa facilidad de cambio de ingesta de distintas especies vegetales le permitió a un grupo de cabras mantener constante la calidad forrajera de su ingesta, pese al cambio de vegetación por accidentes climáticos y excesiva carga animal.

El objetivo del presente trabajo fue determinar la calidad forrajera de la ingesta caprina en pastoreo directo de la vegetación natural en la Meseta Central del Sur de Mendoza.

Materiales y métodos

El presente trabajo fue realizado en un establecimiento productor de caprinos ubicado en el paraje de Trintrica, a 124 km al suroeste de San Rafael y a 48 km al sur de El

Nihuil, con coordenadas geográficas de 35° 24' 52" de latitud Sur y 68° 42' 26" de longitud Oeste, encontrándose a una altura de 1542 msnm. El establecimiento cuenta con una superficie aproximada de 4.500 ha, carece de cercado perimetral y de subdivisiones, y se dedica a la explotación extensiva mixta de ganado caprino y bovino.

Desde el punto de vista fitogeográfico, la superficie utilizada se encuentra ubicada entre la provincia de Monte y de transición con Patagonia ⁽¹⁴⁾; cuya vegetación está principalmente representada por el estrato arbustivo, el estrato herbáceo tiene muy poca presencia.

El clima de la región mencionada se caracteriza por ser de tipo templado a frío, con veranos benignos e inviernos rigurosos, teniendo una temperatura máxima entre los 34° C y 36° C en verano y una mínima en invierno de -16° C; con nevadas regulares.

El régimen de precipitaciones no supera los 180 mm anuales, concentrados mayormente en el período estival entre los meses de noviembre y marzo.

El área se caracteriza por la inexistencia de cursos de agua permanente; su expresión es temporal y ligada a la época de precipitaciones.

Las especies arbustivas presentes en las comunidades vegetales son de los géneros *Lycium*, *Chuquiraga*, *Prosopis*, *Ephedra*, *Gutierrezia*, *Verbena*, *Baccharis*; a las que se puede agregar las especies *Monthea aphylla* (Mata cebo), *Bougainvillea spinosa*, *Schinus polygamus*, *Condalia microphyla* (Piquillín), *Verbena alatocarpa*, *Bredemeyera microphylla*, *Atriplex lampa*, *Cassia aphylla* (Pichana), *Acantholypia seriphioides*, *Perezia recurvata*, *Baccharis darwini*, entre otra.

Las gramíneas más frecuentes son *Stipa tenuis*, *Stipa speciosa*, *S. neaei*, *Poa ligularis*, *P. lanuginosa* entre las perennes y las anuales *Schismus barbatus*, *Bromus tectorum* y *Vulpia sp.*

En su superficie pastorearon, aproximadamente, 780 caprinos y 130 bovinos y dado que el establecimiento no posee cerco perimetral no se pudo estimar la carga animal que soportaba la superficie de uso.

Los animales realizaron pastoreo continuo diurno libre, aprovechando los forrajes naturales de la zona, sin pastor y sin recibir suplementación alguna, destacando el encierro nocturno en caso del caprino.

Para el estudio de la calidad forrajera de la ingesta caprina se utilizó la técnica de simulación manual ⁽¹⁵⁾, confeccionando 6 muestras de simulación de cada período vegetativo con las especies vegetales que aparecieron por encima del 1% de la ingesta en cada temporada.

Se cosecharon hojas, brotes y tallos de hasta 3 mm de grosor de cada especie, luego se secaron en estufa de aire forzado a 65 grados centígrados hasta peso constante y finalmente, se construyó la ingesta proporcional para cada momento fenológico.

Las muestras fueron molidas en un molino a martillo con malla de 2 mm de tamaño medio

Se tuvo en consideración durante la colecta que cada muestra final antes de iniciar la fase de análisis tuviera 200 gramos de peso seco.

La conformación de la ingesta porcentual se realizó según los datos publicados de la ingesta caprina en la Meseta Central del Sur de Mendoza y que conforman la Tabla 1

Para la determinación de composición forrajera se evaluaron las variables Proteína Bruta (PB) a través de la técnica de Kjeldhal⁽¹⁶⁾, Fibras Detergente Neutro (FDN), Fibra Detergente Ácido (FDA) por el método de Van Soest, (1991)⁽¹⁷⁾, Digestibilidad Esperada de la Materia Seca (DEMS) por la fórmula $DEMS = 88,9 - (0,779 \times FDA)$, citada por Fontana, et al (2014)⁽¹⁸⁾ y Energía Metabólica (EM) por la fórmula $EM \text{ (Mcal/kg MS)} = 3,20 - 0,028 \times \% FDA$, según la ecuación de Rohweder, et al (1978)⁽¹⁹⁾

El diseño experimental respondió a un modelo completamente aleatorizado, las medias y desvíos estándar de las variables se estudiaron por ANAVA, aplicando Test de Tukey por medio de paquete informático Infostat 2.0, para un $p \leq 0,05$.

Resultados

La Tabla 1 muestra la composición botánica de la ingesta caprina en pastoreo directo en la región de la Meseta Central del Sur de Mendoza, donde se observa que cuatro especies arbustivas son las que predominan en los tres momentos fenológicos evaluados, siendo *Lycium sp.* y *Prosopis sp.* las especies más consumidas durante el período de muestreo.

Tabla 1:

Género	Rebrote	Pre flotación	Latencia
Poa	9,8±4,12	1,33±1,63	1,2±4,67
Lycium	14,22±2,68	15,67±3,88	14,38±5,32
Senecio	4,21±5,66	14,67±5,16	14,10±11,16
Stipa	5,64±5,37	4,08±3,79	3,21±3,65
Schinus	8,42±3,58	12,54±4,32	18,43±8,07
Prosopis	18,64±4,94	15,33±4,50	12,38±2,16
Setaria	2,15±2,83	-	-
Digitaria	7,64±6,07	-	-
Panicum	10,8±9,12	-	-
Verbena sp	1,61±1,79	-	-
Jumelia	6,08±5,67	10,5±4,03	14,7±5,27
Pappophorum	-	3,10±3,07	-
Panicum	-	2,04±3,95	-
Hyalis	-	4,33±6,28	-
Gomphrena	-	7,67±1,63	-
Bromus	-	-	4,60±3,41
Hordeum	-	-	1,02±1,05
Fabiana	-	-	4,20±5,03

Composición botánica porcentual de la ingesta caprina en la Meseta Central del Sur de Mendoza.

Tomado de Dayenoff, et al (2009)⁽²⁰⁾.

La Tabla 2 muestra las medias y desvíos estándar de las variables evaluadas en este trabajo y se aprecia que a medida que cambia el estado vegetativo hay un cambio significativo en los valores de todos los parámetros de las muestras de ingesta por simulación.

En el caso de PB los valores más elevados se encuentran en la fase de Rebrote con $20,51 \pm 1,14\%$), disminuyendo en el período de Floración a $13,92 \pm 0,83\%$ y alcanzando el valor mínimo en Latencia con $9,93 \pm 0,62\%$.

La variable FDN mostró un valor de $38,74 \pm 2,61\%$ para el momento del Rebrote, $47,17 \pm 3,29\%$ durante la Floración y su valor más elevado de $53,96 \pm 2,38\%$ en el período de Latencia.

Para el FDA los datos fueron $23,46 \pm 2,30\%$ en la fase vegetativa inicial, $28,78 \pm 2,24\%$ durante la Floración y $34,71 \pm 1,53\%$ para el período de Latencia.

En el caso de DEMS, su mayor nivel estuvo en el período de Floración, alcanzando un valor de $72,13 \pm 1,68\%$, disminuyó a $67,66 \pm 2,27\%$ durante la fase de Floración y su cuantía menor fue de $61,33 \pm 1,72\%$ para el momento de la Latencia.

Finalmente, EM tuvo su máximo nivel en Rebrote con $2,36 \pm 0,04$ Mcal/kg MS, $2,17 \pm 0,03$ Mcal/kg MS para el período de Floración y el nivel mínimo en la Latencia con $1,88 \pm 0,04$ Mcal/kg MS.

Cabe destacar que para todas las variables se encontró una diferencia estadística significativa ($p \leq 0,05$) entre los períodos analizados.

Tabla 2:

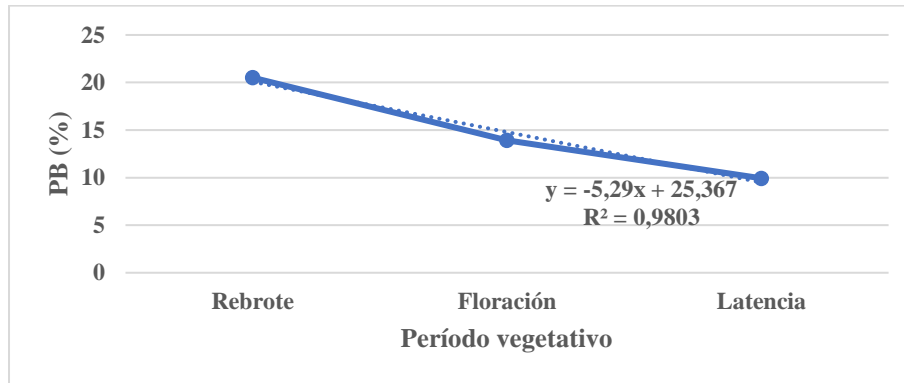
Muestras	Rebrote (n=6)	Floración (n=6)	Latencia (n=6)
PB (%)	$20,51 \pm 1,14^a$	$13,92 \pm 0,83^b$	$9,93 \pm 0,62^c$
FDN (%)	$38,74 \pm 2,61^a$	$47,17 \pm 3,29^b$	$53,96 \pm 2,38^c$
FDA (%)	$23,46 \pm 2,30^a$	$28,78 \pm 2,24^b$	$34,71 \pm 1,53^c$
DEMS	$72,13 \pm 1,68^a$	$67,66 \pm 2,27^b$	$61,33 \pm 1,72^c$
EM (Mcal/kgMS)	$2,36 \pm 0,04^a$	$2,17 \pm 0,03^b$	$1,88 \pm 0,04^c$

Medias y desvíos estándar de las variables de calidad forrajera de la ingesta caprina simulada, según período fenológico del pastizal natural.

Letras distintas en el mismo renglón diferencia estadística significativa ($p \leq 0,05$)

Por otra parte, la Figura 1 muestra la evolución de la PB (%) y se observa que presenta una tendencia negativa representada por la ecuación $y = -5,29x + 25,367$, con un $R^2 = 0,98$.

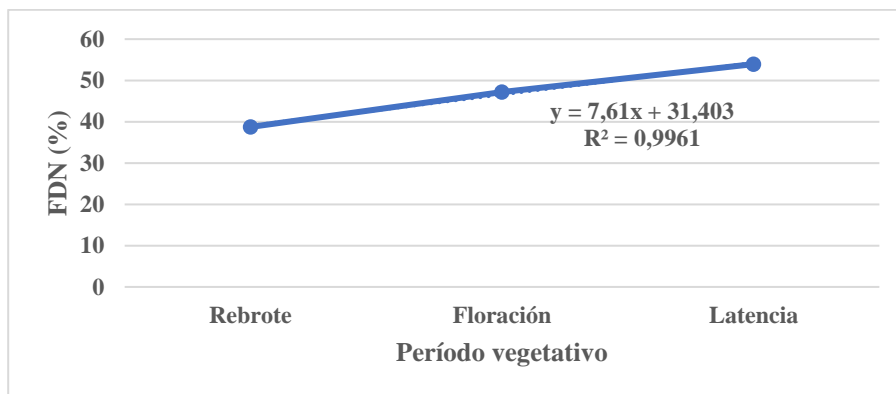
Figura 1



Evolución de la PB (%) en la ingesta caprina simulada, según período fenológico del pastizal natural

Para el caso de FDN (%), en la Figura 2 se observa una curva de evolución que respondió a una ecuación de regresión lineal simple $y = 7,61x + 31,40$, con $R^2 = 0,99$.

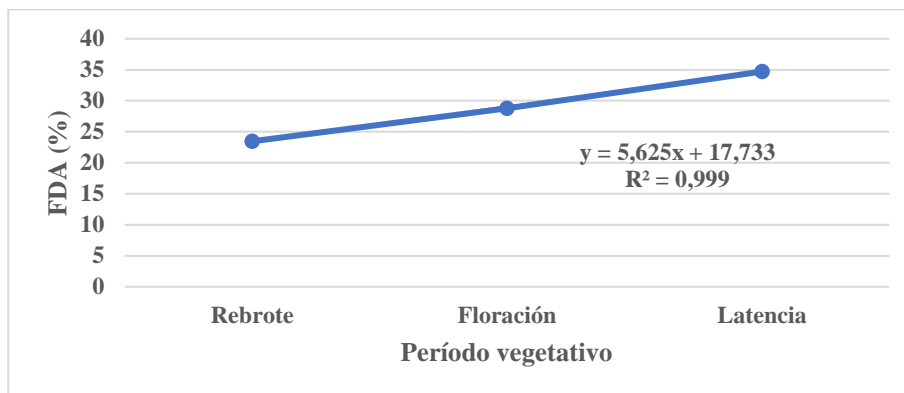
Figura 2



Evolución de FDN (%) en la ingesta caprina simulada, según período fenológico del pastizal natural.

Estudiando la evolución de FDA (%), la Figura 3 muestra que presenta una pendiente positiva, representado por una ecuación lineal simple, donde $y = 5,62x + 17,3$, con $R^2 = 0,99$.

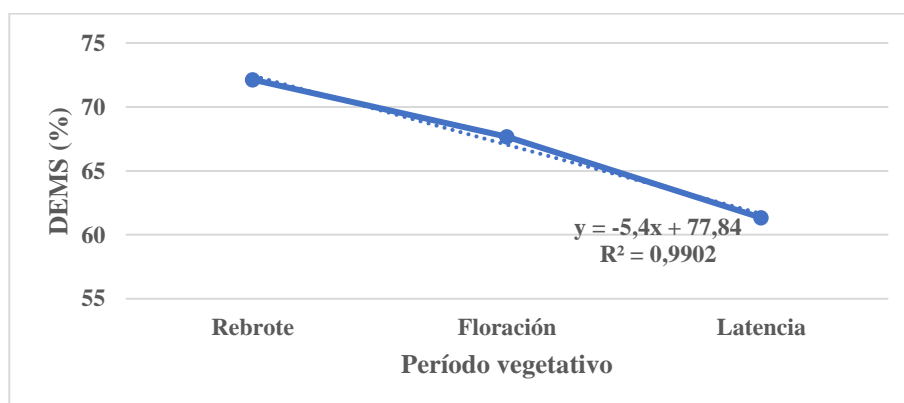
Figura 3



Evolución de FDA (%) en la ingesta caprina simulada, según período fenológico del pastizal natural.

En cuanto a DEMS (%), la Figura 4 presenta la evolución del porcentaje en los distintos momentos evaluados y se ve que la curva presenta una pendiente negativa y se representa en una ecuación de regresión lineal simple con $y = -5,4x + 77,84$, con $R^2 = 0,99$.

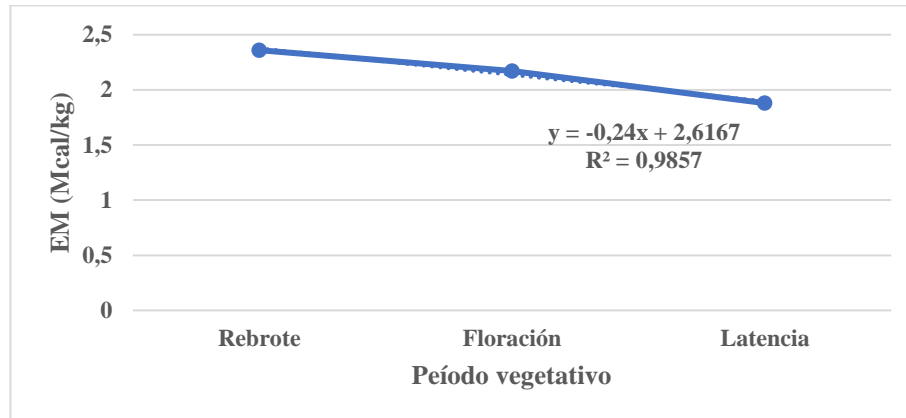
Figura 4



Evolución de DEMS (%) en la ingesta caprina simulada, según período fenológico del pastizal natural.

La Figura 5 muestra la evolución de la curva de EM (Mcal/kg) y la misma responde a una ecuación de regresión lineal simple, donde $y = -0,24x + 2,62$, con $R^2 = 0,98$.

Figura 5



Evolución de la EM (Mcal/kg) en la ingesta caprina simulada, según período fenológico del pastizal natural.

Discusión

El análisis químico por simulación manual realizado en este ensayo permitió definir el valor nutritivo de la ingesta caprina en pastoreo directo en un pastizal natural en la Meseta Central del Sur de Mendoza en sus diferentes momentos fenológicos; aplicando un técnica no cruenta propuesta por De Vries (1995)⁽¹⁵⁾ y utilizada por Dayenoff et al (2001)⁽¹⁰⁾ en La Rioja, Argentina y Chebli et al (2021)⁽¹¹⁾ en el norte de Marruecos, con resultados similares al método cruento que utilizaron Echavarría et al (2006)⁽¹²⁾ trabajando con fístula esofágica en caprinos en México y los datos enunciados por Lie et al (2018)⁽²¹⁾, que trabajaron con fístula ruminal con cabras en China.

En cuanto a la composición forrajera, los datos de todas las variables evaluadas se fueron modificando a medida que fue evolucionando la dinámica vegetativa del pastizal natural como lo describieron Mountousis et al (2008)⁽²²⁾ y Mellado et al (2016)⁽²⁾, registrando la mayor calidad forrajera en el período de Rebrote (PB 20,51%, DEMS 72,13% y EM 2,36 Mcal/kgMS) y la menor en la fase de Latencia vegetativa (PB 9,93%, DEMS 61,33% y EM 1,88 Mcal/kgMS), valores similares a los descriptos por Papachristou y Nastis (1993)⁽²³⁾ en la ingesta caprina en Grecia pastoreando especies vegetales autóctonas, Bhatta et al (2002)⁽²⁴⁾ con caprinos en el oeste de India y Ramírez-Orduña, et al (2003)⁽⁷⁾ y Medina Córdoba et al (2006)⁽²⁵⁾ en regiones áridas del norte de México.

La evolución de los valores de la calidad forrajera de la ingesta caprina por simulación manual encontrada en este trabajo, tuvo su correlato con la composición forrajera encontrada por Dayenoff et al (2015)⁽¹⁾ para algunos arbustos consumidos por las cabras en la Meseta Central del Sur de Mendoza.

A su vez, como lo describieron Rubino et al (1988)⁽²⁶⁾ y Animut et al (2005)⁽²⁷⁾, los niveles de PB, FDN y FDA registrados en este trabajo en el período de Rebrote, respondería a

un alto consumo de hojas y brotes tiernos en esa fase vegetativa, las fracciones con mayor contenido proteico y menor nivel de fibra, que confirman la selectividad del caprino.

Asimismo, los valores de PB (%) y EM (Kcal/kgMS) encontrados en los tres estados fenológicos cubren los requerimientos de mantenimiento⁽²⁸⁾ necesarios para las cabras Criollas del Sur de Mendoza, utilizadas en este ensayo.⁽²⁹⁾

Conclusión

Se concluye que la adaptabilidad y flexibilidad que posee el ganado caprino en la Meseta Central del Sur de Mendoza para la selección de los vegetales que integran su ingesta les permite obtener un buen nivel de calidad forrajera para cubrir sus requerimientos de mantenimiento, a pesar de los cambios fenológicos que ocurren en el pastizal natural de la región.

Bibliografía

1. Dayenoff P, Jotallan P, Duarte A, Araya E, Banus G, Accorinti C, Ayala O. Variación estacional de calidad forrajera de algunos arbustos del sur de Mendoza. IX Congreso Latinoamericano de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos. Gobierno de La Rioja-ALEPRyCS-INTA-UMaza. 2015. La Rioja, Argentina. Vol I: 281-285. ISSN 2311-0252.
2. Mellado M. Dietary selection by goats and the implications for range management in the Chihuahuan Desert: a review. *J. Rangel. Sci.* 2016; 38:331–341.
3. Hassen A, Rethman N, van Niekerk W, Tjelele T. Influence of season/year and species on chemical composition and in vitro digestibility of five *Indigofera* accessions. *Anim. Feed Sci. Technol.* 2007; 136: 312–322.
4. Safari J, Mushi D, Kifaro G, Mtenga L, Eik L. Seasonal variation in chemical composition of native forages, grazing behaviour and some blood metabolites of Small East African goats in a semi-arid area of Tanzania. *Anim. Feed Sci. Technol.* 2011; 164: 62–70. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2010.12.004>
5. Lugass R, Chudnovsky A, Zaady E, Dvash L, Goldshleger N. Estimating pasture quality of fresh vegetation based on spectral slope of mixed data of dry and fresh vegetation—Method development. *Remote Sens.* 2015; 7:8045–8066.
6. Dayenoff P, Rosati V, Aguirre E, Bolaño M. Variación de la composición botánica de la dieta caprina, según el estado fenológico del pastizal natural. Primer Congreso Binacional de Producción Animal Argentina-Uruguay. 21° Congreso Argentino de Producción Animal. 2do Congreso Uruguayo de Producción Animal. Paysandú. R.O. del Uruguay. *Revista Argentina de Producción Animal.* 1997; (1) 17, supl 1: 116.
7. Ramírez-Orduña R, Ramírez R, Gómez M, Armenta-Quintana J, Ramírez-Orduña J, Cepeda-Palacios R. et al. Seasonal dynamics of ruminal crude protein digestion of browse species from Baja California Sur, México. *Interciencia.* 2003; 28:408-414. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442003000700009
8. Mellado M, Foote R, Rodríguez A, Zárate P. Botanical composition and nutrient content of diets selected by goats grazing on desert grassland in northern Mexico. *Small Rumin. Res.* 1991; 6:141–150.
9. Dayenoff P. Contribución al Estudio de la Sustentabilidad de la Ganadería caprina en el Chaco-Arido, Argentina. 1998. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia. Murcia. España. 204 pp.
10. Dayenoff P, Bolaño M, Aguirre E, Giovanardi F. Calidad forrajera de la ingesta caprina, en el Chaco-Arido (Argentina). "IX Congreso Latinoamericano de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos. Facultad de Veterinaria y Buiatría. Universidad Nacional Autónoma de México. 2001. Mérida.
11. Chebli Y, El Otmani S, Chentouf M, Hornick JL, Cabaraux JF. Temporal Variations in Chemical Composition, In Vitro Digestibility, and Metabolizable Energy of Plant Species Browsed by Goats in Southern Mediterranean Forest Rangeland. *Animals.* 2021; 11, 1441; <https://doi.org/10.3390/ani11051441>

12. Echavarría Chaireza F, Gutiérrez Luna R, Ledesma Rivera R, Bañuelos Valenzuela R, Aguilera Soto J, Serna Pérez A. Influence of small ruminant grazing systems in a semiarid range in the State of Zacatecas Mexico. I Native vegetation. *N Tec Pecu Méx.*2006; 44:203-217.
13. Yayota M, Doi K. Goat Grazing for Restoring, Managing, and Conserving “Satoyama”, a Unique Socio-Ecological Production Landscape. *Front. Sustain. Food Syst.* 2020; 4:541721. doi: 10.3389/fsufs.2020.541721.
14. Cabrera AL. Regiones Fitogeográficas Argentinas. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería.* 1976. Fascículo1, Tomo 2. (1-85). Ed. ACME. Buenos Aires.
15. De Vries M. Estimating forage intake and quality in grazing cattle: A reconsideration of the hand-plucking method. *J. Range Manage.* 1995;48:370-375.
16. AOAC. *Official Methods of Analices.* 15th Edition. Association of Official Analytical Chemist. 1990. Washington. ISBN 0-935584-42-0. 771 pp.
17. Van Soest P, Robertson J, Lewis B. Methods for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber, and Nonstarch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. *J Dairy Sci.*1991; 74:3583-3597. DOI: [10.3168/jds.S0022-0302\(91\)78551-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2)
18. Fontana L, Ruiz M, Blain G, Babinec F, Romero N. Producción y calidad del forraje de alfafa y gramíneas megatérmicas en el año de implantación. *Semiárida. Revista de la Facultad de Agronomía UNLPam.* 2014; (24):21-29.
19. Rohweder D, Barnes R, Jorgensen, N. Pro-posed hay grading standards based on laboratory analyses for evaluating quality. *J. Anim. Sci.*1978; 47:747-759. DOI: 10.2527/jas1978.473747x
20. Dayenoff P, Moreno P, Dacar, Bolaño M. Composición florística de la ingesta caprina y bovina durante el período crítico (invierno), en Trintrica (Mendoza, Argentina). VI Congreso Latinoamericano de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos. ALEPRyCS-UNAM.2009. Querétaro, México.
21. Lei X, Li Y, Wang Z, Li Z, Chen L, Yang Y. Determination of ruminal dry matter and crude protein degradability and degradation kinetics of several concentrate feed ingredients in cashmere goat. *J. Appl. Anim. Res.*2008;46:134-140. <https://doi.org/10.1080/09712119.2016.1276916>.
22. Mountousis J, Papanikolaou K, Stanogias G, Chatzitheodoridis F, Roukos C. Seasonal variation of chemical composition and dry matter digestibility of rangelands in NW Greece. *J. Centr. Eur. Agric.* 2008;9:547-556. Disponible en: [https://jcea.agr.hr/articles/635 SEASONAL VARIATION OF CHEMICAL COMPOSITION AND DRY MATTER DIGESTIBILITY OF RANGELANDS IN NW GREECE en.pdf](https://jcea.agr.hr/articles/635_SEASONAL_VARIATION_OF_CHEMICAL_COMPOSITION_AND_DRY_MATTER_DIGESTIBILITY_OF_RANGELANDS_IN_NW_GREECE_en.pdf)
23. PapachristouT, Nastis A. Diets of goats grazing oaks shrublands of varying cover in Northeastn Greece. *Journal of Range Management.* 1993;46:220-226
24. Bhatta R, Shinde A, Sankhyan S, Verma DL. Nutrition of range goats in a shrubland of Western India. *Asian Australasian journal of animal sciences.*2002; 15:1719-1724. doi:10.5713/ajas.2002.1719.
25. Medina-Córdova N, Espinoza-Villavicencio J, Ávila-Serrano N, Murillo-Amador B. Composición química de forrajes del agostadero y su relación con la composición

- química de leche de cabras criollas. *Interciencia*.2013; 38:132-138. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/339/33926950008.pdf>
26. Rubino R, Fedele V, Fizillo M. La capra al pascolo: attitudine al pascolamento e efficienza di utilizzazione del pascolo. *Agricoltura ricerca*.1988; 91:73-86.
 27. Animut G, Goetsch A, Aiken G, Puchala R, Detweiler G, Krehbiel C, et al. Performance and forage selectivity of sheep and goats co-grazing grass/forb pastures at three stocking rates. *Small Rumin. Res.*2005; 59:2013–2015. Disponible en: <https://pubag.nal.usda.gov/download/11062/pdf>
 28. NRC.Nutrients Requirements of Goats: Angora, Dairy and Meat Goats in Temperate and Tropical Countries. National Research Council National Academy Press.1981. Washington, DC, EEUU p. 23.
 29. Dayenoff P, Silva J, Macario J, Dri P, Pizzaro J, Andrade-Montemayor H. Caracterización zoométrica de la cabra Criolla del sur de Mendoza. *Revista Ciencia Veterinaria*.2020; 22:97-118. ISSN 1515-1883. Disponible en: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/407/4071786003/4071786003.pdf>

Contribuciones de autor

“Todos los autores contribuyeron a la concepción y el diseño del estudio. La preparación del material, la recopilación y el análisis de datos fueron realizados por Patricio Dayenoff, Javier Macario, Ignacio Kotani, José Luis Roberi, María Soledad Gorrachategui, Agustín Nicolás y Miguel Ángel Bolaño. El primer borrador del manuscrito fue escrito por Patricio Dayenoff y todos los autores comentaron las versiones anteriores del manuscrito. Todos los autores leyeron y aprobaron el manuscrito final.” “Supervisión: Patricio Dayenoff

Conflicto de intereses

Los autores declaran por escrito, no tener vínculo o compromiso que condicione lo expresado en el artículo de su autoría y que pueda ser entendido como conflicto de intereses.