



Nota corta [Short note]

**TASA DE BOCADOS EN LA VEGETACIÓN NATIVA POR CABRAS EN PASTOREO TRASHUMANTE EN AGOSTADEROS MONTAÑOSOS DEL NUDO MIXTECO, MÉXICO**

**[BITES RATE ON NATIVE VEGETATION BY TRASHUMANCE GOATS GRAZING IN MOUNTAIN RANGELAND IN NUDO MIXTECO, MEXICO]**

**F.J. Franco-Guerra<sup>1\*</sup>, A.G. Gómez C<sup>2</sup>, O.A. Villarreal EB<sup>1</sup>, J.C. Camacho R<sup>1</sup>, J.E. Hernández H.<sup>1</sup>, E.L. Rodríguez C.<sup>1</sup> and O. Marcito A.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Km.7.5 Carr Cañada Morelos-El Salado Tecamachalco, Puebla C.P. 75482. México. Email: francofi @prodigy.net.mx*

<sup>2</sup>*Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. Campus de Rabanales, 14014. Córdoba, España.*

*\*Corresponding author*

**SUMMARY**

The objective of the present study was to determine the habits of grazing-browsing by the rate of bites and rate of consumption in the dry matter (MS) of the diet of goats under transhumance grazing in mountain rangelands of Nudo Mixteco, being the natural vegetation in the different strata. Six animals of different age and sex were randomly chosen. Direct observation of grazing method was used to determine the rate of bites/min and the rate of consumption by layers. Analyzes of variance was performed and the Tukey test was used for mean comparison test was used (HSD) Tukey ( $\alpha$ , 0.05). The values of both variables were small, which may be due to the great diversity of plants and their varied morphology which induces the goat won on the one hand to spend more time in the choice of food becoming more selective and on the other, to carry out bites smaller in those plants whose leaf surface is of the type megafilia or in those woody whose leaves are very small (microfilia 2.25 cm<sup>2</sup> to 20.25 cm<sup>2</sup>).

**Key words:** goats; rate of ingestion; browse plants; fruit.

**RESUMEN**

El objetivo del presente estudio, fue determinar los hábitos de pastoreo-ramoneo mediante la tasa de bocados y la tasa de consumo en materia seca (MS) de la dieta en cabras bajo condiciones de pastoreo trashumante, en agostaderos montañosos del nudo Mixteco, siendo la vegetación en los distintos estratos natural. Se escogieron al azar seis animales de diferente edad y sexo. Se utilizó el método de la observación directa del pastoreo, para determinar la tasa de bocados/min y la tasa de consumo por estratos. Se usó análisis de varianza para analizar los datos y la técnica de Tukey para comparar las medias ( $P < 0.05$ ). Los valores obtenidos de ambas variables fueron bajos. Lo anterior pudiera deberse a la variada morfología las plantas lo que pudiera inducir al ganado caprino; por un lado, a dedicar más tiempo en la elección del alimento siendo más selectivo y por el otro, a realizar bocados más pequeños, en aquellas plantas cuya superficie foliar es del tipo microfilia a megafilia o en aquellas leñosas, cuyas hojas son muy pequeñas (microfilia, 2.25 cm<sup>2</sup> a 20.25 cm<sup>2</sup>).

**Palabras clave:** cabras; tasa de ingestión; vegetación nativa; frutos.

**INTRODUCCIÓN**

Los países en desarrollo a inicios del siglo 21, reúnen la mayor parte del ganado, poseen, en conjunto, casi las dos terceras partes del ganado vacuno, el 60 % del ganado porcino, más de la mitad del ovino y alrededor del 95 % del caprino. Sin embargo,

tomando en cuenta el rendimiento de la carne y leche, cerca del 60 % de la producción proviene de países en desarrollo y el restante 40 % de países desarrollados (Castro *et al.*, 2005). Independientemente del nivel productivo, el ganado local de los países en desarrollo provee a millones de hogares, una mejor nutrición, ingresos y posibilidades de trabajo para la familia y

una forma más equilibrada de practicar la agricultura. Independientemente del nivel productivo, el ganado local de los países en desarrollo provee a millones de hogares, una mejor nutrición, ingresos y posibilidades de trabajo para la familia y una forma más equilibrada de practicar la agricultura.

En América tropical el mayor uso de la tierra de los agroecosistemas en la actualidad, se encuentra en las praderas, llegando en algunos países a ocupar entre el 60-80% del área, realizándose en la mayor parte de los casos sobre la reducción de ecosistemas naturales, especialmente bosques tropicales y de montaña, así y en menor proporción de humedales (Murgueitio, 2004). Por ello, es prioritario conservar la estructura de los ecosistemas productivos, haciendo del sistema de pastoreo extensivo trashumante un sistema silvopastoril sustentable (Franco *et al.*, 2008). El objetivo principal de este trabajo fue determinar el consumo de materia seca por bocado mediante la técnica de observación directa del pastoreo (Sánchez Rodríguez *et al.*, 1991; Sánchez Rodríguez *et al.*, 1993)

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizó el método de la observación directa del pastoreo mediante el conteo y suma del conjunto de bocados dados a cada especie arbórea, arbustiva y en su conjunto al estrato herbáceo (Franco *et al.*, 2008) en seis animales escogidos al azar, durante dos días consecutivos en una jornada completa de pastoreo, en los seis periodos muestreados. Una vez identificadas las especies leñosas de mayor preferencia, se procedió a simular manualmente el bocado (Wallis de Vries, 1995), recolectando 10 muestras de material vegetal por árbol y/o arbusto de la misma especie, haciendo un total de 100 muestras por especie leñosa y agostadero.

Para obtener los grupos de valores (diámetros), se relacionaron el diámetro 5 mm por encima del punto de utilización (DPU) de la fracción consumida con su respectivo peso, estableciéndose 100 pares de datos por especie arbustiva y arbórea. Se realizó el ANAVA previa comprobación de la normalidad de los datos y homocedasticidad de varianzas mediante los test de Kolmogorov-Smirnov y de Bartlett. Para determinar el nivel de selectividad entre las leñosas consumidas, la tasa de bocados por minuto, la tasa de consumo (g MS/min), se empleó el test de comparación de medias (HSD) de Tukey con un nivel de significancia  $\alpha = 0.05$ , procesándose los datos mediante el software Statistica v 5 (1996).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la tasa de bocados (bocados/min.) por agostadero, reflejan valores

similares por el estrato herbáceo, en cinco de los seis agostaderos, además esta es mayor en comparación con cualquier especie leñosa, con excepción del mes de noviembre (Z5), ya que disminuye sensiblemente (8 boc/min), debido al estado marchito, por lo que la tasa de bocados en las arbustivas Hierba lisa y *Eysenhardtia polystachya*, son superiores (Tabla 1).

La otra excepción, es durante el mes de julio (Z1), donde la tasa de bocados, dados a la especie arbustiva *Amelanchier denticulata*, son similares que al conjunto de especies herbáceas (3.78 vs 4.11 boc/min.), respectivamente. Estos resultados están por debajo de los reportados por Gong *et al.* (1996) en praderas mixtas, quienes obtienen 31 y 22 boc/min. al *graminetum* y al tapiz de leguminosas, respectivamente. Al comparar los valores promedio obtenidos en los meses de julio (Z1), agosto (Z2) noviembre (Z5) y enero (Z6), estos son similares a los reportados por Perevolotsky *et al.* (1998), durante los mismos meses (3.86 y 3.40 vs 3.35 y 4.33 boc/min.), ver (Tabla 1).

A nivel de estratos (Tabla 2), el arbóreo-arbustivo, se mantiene constante en los agostaderos 1, 2, 3 y 5, se incrementa en el mes de octubre (Z4) ante la mayor oferta y declina durante el mes de enero (Z6), debido por un lado, a la mayor preferencia por el estrato herbáceo y del otro, a la gran preferencia por solo tres especies, obteniendo la más alta tasa de ingestión de MS/min (1.91g) de este estudio. La tasa de bocados/min a las vainas son similares en los agostaderos 2 y 5, y mayores que en los agostaderos 3 y 4, la tasa más alta de consumo se da en el agostadero 4 (0.20 g de MS/min) y la más baja en el agostadero 5 (0.10 g), circunstancia que se explica por la mayor y menor contribución de MS por bocado de los frutos de las especies *Acacia farnesiana* y *Leucaena esculenta*, respectivamente.

En relación a la tasa de consumo (g de MS/min) del estrato herbáceo, se mantiene constante del mes de julio al mes de octubre (Z1 a Z4), disminuye en noviembre (Z5) por la escasez del mismo, para incrementarse durante el mes de enero (Z6) en más del doble con respecto a noviembre, circunstancia que se explica por la abundante oferta de pasto por el cambio de agostadero localizado en un tipo vegetativo diferente (Tabla 2). Lo anterior es posible, por la gran diversidad dentro del hábitat, ya que conviven especies de pastos de clima tropical (C<sub>4</sub>) y especies de climas templado y frío (C<sub>3</sub>), por lo que el flujo estacional de forraje, se extiende prolongando la estación de pastoreo.

Tabla 1. Tasa de bocados (TB, bocados/min) y tasa de consumo (TC, g MS/min) de las especies arbóreas, arbustivas, sus frutos y el estrato herbáceo durante una jornada completa de pastoreo en los seis agostaderos estudiados.

| Especies Leñosas                | Verano (Z 1)           |                    | Verano (Z 2)     |                    | Otoño (Z 3)     |                    | Otoño (Z 4)      |                   | Otoño (Z 5)      |                    | Invierno (Z 6)  |                    |
|---------------------------------|------------------------|--------------------|------------------|--------------------|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|------------------|--------------------|-----------------|--------------------|
|                                 | Velocidad de ingestión |                    |                  |                    |                 |                    |                  |                   |                  |                    |                 |                    |
|                                 | TB                     | TC                 | TB               | TC                 | TB              | TC                 | TB               | TC                | TB               | TC                 | TB              | TC                 |
| <i>Quercus liebmannii</i>       | 6 <sup>c</sup>         | 0.94 <sup>c</sup>  | 4 <sup>d</sup>   | 0.42 <sup>c</sup>  | 3 <sup>c</sup>  | 0.74 <sup>bc</sup> |                  |                   |                  |                    |                 |                    |
| <i>Cercocarpus macrophyllus</i> | 9 <sup>bc</sup>        | 1.49 <sup>bc</sup> |                  |                    | 4 <sup>c</sup>  | 0.60 <sup>bc</sup> | 12 <sup>cd</sup> | 1.30 <sup>c</sup> |                  |                    |                 |                    |
| <i>Eysenhardtia polystachya</i> | 20 <sup>b</sup>        | 4.27 <sup>a</sup>  | 13 <sup>c</sup>  | 0.83 <sup>bc</sup> | 13 <sup>b</sup> | 0.82 <sup>bc</sup> | 17 <sup>c</sup>  | 1 <sup>c</sup>    | 14 <sup>ab</sup> | 1.30 <sup>a</sup>  |                 |                    |
| <i>Amelanchier denticulata</i>  | 23 <sup>ab</sup>       | 1.47 <sup>bc</sup> | 16 <sup>bc</sup> | 0.94 <sup>bc</sup> | 13 <sup>b</sup> | 0.84 <sup>bc</sup> |                  |                   |                  |                    |                 |                    |
| <i>Acacia pennatula</i>         | 6 <sup>c</sup>         | 1.53 <sup>bc</sup> | 4 <sup>d</sup>   | 1.24 <sup>bc</sup> |                 |                    | 15 <sup>c</sup>  | 3.70 <sup>a</sup> |                  |                    |                 |                    |
| <i>Acacia farnesiana</i>        |                        |                    | 18 <sup>b</sup>  | 0.37 <sup>c</sup>  | 15 <sup>b</sup> | 0.29 <sup>c</sup>  | 25 <sup>b</sup>  | 0.64 <sup>c</sup> |                  |                    |                 |                    |
| <i>Mimosa lacerata</i>          |                        |                    | 5 <sup>d</sup>   | 0.62 <sup>c</sup>  |                 |                    | 10 <sup>d</sup>  | 1.14 <sup>c</sup> |                  |                    |                 |                    |
| <i>Rhus standleyi</i>           |                        |                    | 5 <sup>d</sup>   | 3.67 <sup>a</sup>  |                 |                    |                  |                   |                  |                    |                 |                    |
| <i>Leucaena esculenta</i>       |                        |                    |                  |                    | 13 <sup>b</sup> | 6.86 <sup>a</sup>  |                  |                   |                  |                    |                 |                    |
| <i>Acacia cymbispina</i>        |                        |                    |                  |                    | 2 <sup>c</sup>  | 0.31 <sup>c</sup>  |                  |                   |                  |                    |                 |                    |
| <i>Solanum lanceolatum</i>      |                        |                    |                  |                    |                 |                    |                  |                   | 8 <sup>bc</sup>  | 0.52 <sup>b</sup>  |                 |                    |
| <i>Agonandra conzatti</i>       |                        |                    |                  |                    |                 |                    |                  |                   | 8 <sup>bc</sup>  | 0.88 <sup>ab</sup> |                 |                    |
| <i>Bursera copallifera</i>      |                        |                    |                  |                    |                 |                    |                  |                   | 9 <sup>b</sup>   | 0.37 <sup>b</sup>  |                 |                    |
| <i>Pithecellobium spp.</i>      |                        |                    |                  |                    |                 |                    |                  |                   | 9 <sup>b</sup>   | 0.55 <sup>b</sup>  |                 |                    |
| Hierba lisa<br>(nombre común)   |                        |                    |                  |                    |                 |                    |                  |                   | 18 <sup>a</sup>  | 1.27 <sup>a</sup>  |                 |                    |
| <i>Saurauia aspera</i>          |                        |                    |                  |                    |                 |                    |                  |                   |                  |                    | 14 <sup>b</sup> | 5 <sup>a</sup>     |
| Flor amarilla<br>(nombre común) |                        |                    |                  |                    |                 |                    |                  |                   |                  |                    | 13 <sup>b</sup> | 5 <sup>a</sup>     |
| <i>Baccharis conferta</i>       |                        |                    |                  |                    |                 |                    |                  |                   |                  |                    | 10 <sup>b</sup> | 1.73 <sup>b</sup>  |
| Estrato Herbáceo                | 25 <sup>a</sup>        | 1.92 <sup>b</sup>  | 22 <sup>a</sup>  | 1.71 <sup>b</sup>  | 23 <sup>a</sup> | 1.68 <sup>b</sup>  | 32 <sup>a</sup>  | 2.40 <sup>b</sup> | 8 <sup>bc</sup>  | 1.40 <sup>a</sup>  | 33 <sup>a</sup> | 3.41 <sup>ab</sup> |
| Frutos (Vainas)                 | *                      |                    |                  |                    |                 |                    |                  |                   |                  |                    | *               |                    |
| <i>Acacia pennatula</i>         |                        |                    | 2 <sup>d</sup>   | 0.83 <sup>bc</sup> |                 |                    |                  |                   |                  |                    |                 |                    |
| <i>Acacia cymbispina</i>        |                        |                    |                  |                    | 1 <sup>c</sup>  | 0.84 <sup>bc</sup> |                  |                   |                  |                    |                 |                    |
| <i>Acacia farnesiana</i>        |                        |                    |                  |                    |                 |                    | 1 <sup>e</sup>   | 1.20 <sup>c</sup> |                  |                    |                 |                    |
| <i>Leucaena esculenta</i>       |                        |                    |                  |                    |                 |                    |                  |                   | 3 <sup>c</sup>   | 0.61 <sup>b</sup>  |                 |                    |

Valores de ambas variables en las columnas con distinta literal son diferentes ( $P < 0.05$ , según Tukey)

(\*) = Ausencia de frutos (vainas) durante estos periodos

Tabla 2. Velocidad de ingestión total (bocados y gramos de materia seca x minuto) por estrato vegetal durante la jornada completa de pastoreo en los seis agostaderos

| Estratos           | Verano (Z 1)<br>Julio  |                    | Verano (Z 2)<br>Agosto |                    | Otoño (Z 3)<br>Septiembre |                    | Otoño (Z 4)<br>Octubre |                   | Otoño (Z 5)<br>Noviembre |                   | Invierno (Z 6)<br>Enero |                   |
|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|
|                    | Velocidad de ingestión |                    |                        |                    |                           |                    |                        |                   |                          |                   |                         |                   |
|                    | TB                     | TC                 | TB                     | TC                 | TB                        | TC                 | TB                     | TC                | TB                       | TC                | TB                      | TC                |
| Árboles y Arbustos | 10.56 <sup>b</sup>     | 1.61 <sup>ab</sup> | 10.67 <sup>b</sup>     | 1.35 <sup>b</sup>  | 10.44 <sup>b</sup>        | 1.74 <sup>a</sup>  | 13.09 <sup>a</sup>     | 1.30 <sup>b</sup> | 10.87 <sup>b</sup>       | 0.81 <sup>c</sup> | 6 <sup>c</sup>          | 1.91 <sup>a</sup> |
| Hierba             | 4.11 <sup>b</sup>      | 0.32 <sup>b</sup>  | 3.61 <sup>b</sup>      | 0.28 <sup>bc</sup> | 3.79 <sup>b</sup>         | 0.28 <sup>bc</sup> | 5.26 <sup>a</sup>      | 0.39 <sup>b</sup> | 1.28 <sup>c</sup>        | 0.23 <sup>c</sup> | 5.52 <sup>a</sup>       | 0.57 <sup>a</sup> |
| Frutos (Vainas)    | *                      | *                  | 0.40 <sup>a</sup>      | 0.14 <sup>b</sup>  | 0.18 <sup>b</sup>         | 0.14 <sup>b</sup>  | 0.24 <sup>b</sup>      | 0.20 <sup>a</sup> | 0.43 <sup>a</sup>        | 0.10 <sup>c</sup> | *                       | *                 |
| Velocidad total    | 14.67 <sup>b</sup>     | 1.93 <sup>b</sup>  | 14.68 <sup>b</sup>     | 1.77 <sup>bc</sup> | 14.41 <sup>bc</sup>       | 2.16 <sup>ab</sup> | 18.59 <sup>a</sup>     | 1.89 <sup>b</sup> | 12.58 <sup>cd</sup>      | 1.14 <sup>c</sup> | 11.52 <sup>d</sup>      | 2.48 <sup>a</sup> |

Valores de ambas variables en las filas con distinta literal son diferentes ( $P < 0.05$ , según Tukey). (\*) Ausencia de frutos (vainas) durante estos periodos.

Los resultados hallados de la tasa de ingestión total en los tres estratos (Tabla 2), no se hallan diferencias significativas en los cuatro primeros agostaderos, manteniendo una velocidad de consumo similar, declina durante el mes de noviembre (Z5) debido a la escases de pasto por la sequía y se incrementa en más del 100% durante el mes de enero (Z6) del siguiente año, probablemente como un efecto compensatorio. Al comparar el rango de los valores obtenidos, estos son inferiores a los reportados por Gong *et al.* (1996) en una pradera mixta pasto/leguminosa (4.7 a 6.3g de MS/min) y a los obtenidos por Sosa *et al.* (2004) en ovinos en experimentación controlada (4 a 34 g de MS/min para *Piscidia piscipula* y *Guazuma ulmifolia* respectivamente) con forraje arbóreo de selva mediana caducifolia y subcaducifolia de Quintana Roo, México.

### CONCLUSIONES

Es importante señalar, que los valores obtenidos en la velocidad de ingestión de MS, son inferiores en comparación con los hallados en otros estudios, lo que puede ser debido a la gran diversidad de plantas y su variada morfología, lo que induce al ganado caprino pastoreño por un lado a dedicar más tiempo

en la elección del alimento, tornándose más selectivo y por el otro, a dar bocados más pequeños en aquellas plantas cuya superficie foliar es del tipo megafilia (20.25 cm<sup>2</sup> a 182.25 cm<sup>2</sup>) y microfilia (2.25 cm<sup>2</sup> a 20.25 cm<sup>2</sup>) que prenden una hoja por bocado. Estos resultados confirman la tesis, que las cabras son capaces de regular el consumo de materia seca, incrementando si es necesario, la tasa de bocados y la velocidad de ingestión por minuto, hasta asegurar un consumo mínimo, siempre y cuando la oferta de los recursos forrajeros lo permita.

### REFERENCIAS

- Castro, G., A. Lozano, G. Fernández, F. Ronca y D. Rodríguez. 2005. Agrobiodiversidad y Pobreza. Archivos Zootecnia. 54: 205-209.
- Franco-Guerra F. J., Gustavo Gómez Castro, Oscar A. Villarreal Espino-Barros, Lorenzo Carreón Luna, José C. Rodríguez Castillo y Víctor H. Rojas Ortega. 2008. Método del diámetro en el punto de utilización para estimar la ingestión por bocado en cabras trashumantes, México. Zootecnia Tropical, 26(3): 375-377.
- Gong, Y., Hodgson, J., Lambert. M.G. y Gordon, I.L. 1996. Short-term ingestive behaviour of

- sheep and goats grazing grasses and legumes: 1. Comparison of bite weight, bite rate, and bite dimensions for forages at two stages of maturity. *New Zealand Journal Agricultural Research*. 39: 63-73.
- Murgueitio, E. 2004. Silvopastoral Systems in the Neotropics. In: *Silvopastoralism and Sustainable Management*. Edited by: M.R. Mosquera-Losada, J. McAdam, A. Rigueiro-Rodríguez. Crop Production Department. High Politechnic School, Universidad de Santiago de Compostela. Lugo, Spain., p 32.
- Perevolotsky, A., Landau, S., Kababia, D. y Ungar, E.D. 1998. Diet selection in dairy goats grazing woody Mediterranean rangeland. *Applied Animal Behaviour Science*. 57 (1,2): 117-121
- Sánchez Rodríguez, M., Gómez Castro, A.G., Peinado Lucena, E., Mata Moreno, C. y Domenech García, V. 1993. Seasonal variation in the selective behaviour of dairy goats on the Sierra area of Spain. *Journal Animal Feed Sciences*. 2: 43-50.
- Sánchez Rodríguez, M., Gómez Castro, A.G., Peinado Lucena, E., Mata Moreno, C., Gallego Barrera, J.A. y Ferrer Bas, S. 1991. Cambios estacionales en la composición y tamaño del bocado de ramillas de olivo pastoreadas por caprinos. XIV Jornadas de la Soc. Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia, 1991. Diputación Provincial de Jaén, España. pp. 97-103.
- Sosa Rubio Edgar Enrique, Demetrio Pérez Rodríguez, Luis Ortega Reyes, Gonzalo Zapata Buenfil. 2004. Evaluación del potencial forrajero de árboles y arbustos tropicales para la alimentación de ovinos. *Técnica Pecuaria México*. 42(2): 129-144
- Wallis de Vries, M.F. 1995. Estimating forage intake and quality in grazing cattle: A reconsideration of the hand-plucking method. *Journal Range Management*. 48: 370-375.