

## DEGRADACIÓN RUMINAL EN CAPRINOS DE MATERIA SECA DE PASTO CHANÉ (*Paspalum guenoarum*) EN DIFERENTES ESTACIONES DEL AÑO

RUMEN DEGRADATION OF DRY MATTER OF CHANÉ GRASS (*Paspalum guenoarum*) IN GOATS IN DIFFERENT SEASONS OF THE YEAR

Trulls, H. E<sup>1</sup>; Ortiz, M. L<sup>1</sup>; Zach, A<sup>1</sup>; Picot J. A<sup>1</sup>; Brem, J. C<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional del Nordeste, Facultad de Ciencias Veterinarias, Laboratorio de Análisis físico-químicos - Cátedra de Biofísica. Departamento de Ciencias Básicas. Corrientes - República Argentina.

**RESUMEN.** El objetivo del trabajo fue conocer la degradabilidad ruminal de la materia seca (DMS) del Pasto Chané, en cabras en diferentes estaciones del año. Para la evaluación de la cinética de degradación de MS de este recurso, se utilizó la técnica de digestión ruminal in situ, en 4 caprinos machos castrados con fístula ruminal, incubándose en cada estación muestras de 3 gramos del forraje. Los datos fueron analizados con los programas estadísticos SAS e Infostat. El ANOVA no mostró diferencias significativas para los distintos horarios de incubación en las diferentes estaciones, la DMS arrojó valores comprendidos entre 50,22 y 60,4% en las tres épocas estudiadas. La degradabilidad efectiva (P) no presentó variaciones significativas en los períodos del año analizados, aunque registró un mayor valor en primavera. Para la degradabilidad potencial de MS (a + b) de esta pastura se obtuvieron valores de 49,9 % en otoño y un máximo de 58,72 % en primavera. Surge como conclusión que la DMS del Pasto Chané no varió durante las tres estaciones del año analizadas, por lo cual se estima que mantuvo su calidad nutricional, destacando el uso de este recurso en las épocas estudiadas.

**Palabras clave:** degradabilidad, rumen, materia seca, Pasto Chané, caprinos.

**ABSTRACT.** The aim of this work was to evaluate the ruminal degradability of the dry matter (DDM) of Pasto Chané, in goats in different seasons of the year. The DM degradation kinetics of this grass was determined by the in situ ruminal digestion technique, in 4 male goats castrated with ruminal fistula, samples of 3 grams of forage were incubated in each season. The data was analyzed with SAS and Infostat statistical programs. The ANOVA did not show significant differences for the different incubation hours in the different seasons of the year, the DDM had values between 50.22 and 60.4% in the three seasons studied. Effective degradability (P) did not show significant variations in the three seasons of the year analyzed, although it registered a higher value in spring. For the potential DM degradability of this pasture (a + b), values of 49.9% were obtained in autumn and a maximum of 58.72% in spring. It is concluded that the DDM of Pasto Chane did not vary during the three seasons of the year analyzed, for which it is estimated that it maintained its nutritional quality, highlighting the use of this resource in the studied seasons.

**Keywords:** degradability, rumen, dry matter, Pasto Chane, goats.

doi: 10.18004/compend.cienc.vet.2018.08.02.31-35

**Dirección para correspondencia:** Prof. Dr. Horacio Eduardo Trulls, Laboratorio de Análisis físico-químicos anexo a la Cátedra de Biofísica. Departamento de Ciencias Básicas. Facultad de Ciencias Veterinarias, UNNE, Sargento Cabral 2139 (3400) Corrientes Argentina. Tel. 0379 4430101. Int.149

**E-Mail:** htrulls@gmail.com

**Recibido:** 19 de setiembre de 2018 / **Aceptado:** 26 de noviembre de 2018

## INTRODUCCIÓN

La composición nutricional de las pasturas, permite conocer qué especies pueden ser aprovechadas integralmente, siendo importante el uso de forraje tierno, que implica una mayor concentración de pectina en las paredes celulares, a diferencia de cuando maduran donde hay predominio de celulosa y hemicelulosa que otorgan mayor resistencia, o concentraciones crecientes de lignina, que infiltran la pared celular y le dan mayor rigidez y el color amarillento característico del forraje maduro (1).

Los cambios en los constituyentes químicos de las gramíneas, están determinados por el estado fisiológico de las plantas (2), estímulos externos como la temperatura, la radiación solar y las precipitaciones, fundamentalmente, aceleran o alteran los procesos de transformación de moléculas en estructuras más complejas, que forman parte de los carbohidratos estructurales (3,4). Estos carbohidratos son depositados en la pared celular, constituyendo la estructura de mayor importancia por el aporte energético que hace a los rumiantes. Se debe conocer el valor nutritivo de los forrajes disponibles y el valor energético con la máxima exactitud, comprobándose por ensayos de digestibilidad con animales (5).

Las gramíneas pertenecientes al género *Paspalum*, poseen muchas especies que son muy buenas forrajeras en los campos naturales como por ejemplo, el pasto horqueta, pasto rojas y el pasto cambá. El cultivar Chané es una forrajera lograda a partir de selección practicada entre poblaciones de pastos naturales pertenecientes a la especie *Paspalum guenoarum* de diversos orígenes de Sudamérica. Su nombre hace honor a los indígenas de la tribu Chané de la región de Chiquitanía, en el este de Bolivia, de donde es originaria la población a partir de la cual se obtuvo la variedad, que surge como alternativa productiva para el noreste Argentino. Posee una característica muy importante: se reproduce por apomixis, que es una forma de clonación natural. Todas las plantas de Chané son clones, porque las semillas reproducen exactamente las características genéticas de la variedad (6).

Esta pastura en general resulta muy palatable para el ganado, si bien son pastos algo duros cuando envejecen las hojas; además son susceptibles a heladas, pero tienen muy buena respuesta al aumento de las temperaturas pasando

el invierno ya que no hay muerte de plantas y rebrota fácilmente (7).

Es posible, obtener información sobre la degradación de los forrajes en el rumen, a través de la técnica de la cinética de degradación ruminal in situ, este método consiste en introducir bolsas de dacrón (material indigestible) con una cantidad específica de alimento en el rumen de animales fistulados, e incubarlos durante distintos períodos. El análisis de la información se hace ajustando los datos de desaparición de la fracción estudiada a una ecuación exponencial, la cual permite calcular constantes para las tasas de degradación y cuantificar la degradación ruminal de las diferentes fracciones del alimento (8). La técnica in situ se usa frecuentemente para investigar la dinámica de la fermentación ruminal de los alimentos, permitiendo apreciar la cuantía y el ritmo de utilización de los componentes del mismo durante el proceso fermentativo (9).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar en caprinos la cinética de degradación ruminal de materia seca de una especie de *Paspalum*; Pasto Chané, en las distintas estaciones del año.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para determinar la degradabilidad de la MS se utilizó la técnica de digestión ruminal in situ (10), en cuatro caprinos machos castrados, de 18 meses de edad que recibieron una dieta base de heno de alfalfa a discreción y 250 g de maíz molido por día durante todo el tiempo que duró el ensayo, además de suministrarle la gramínea en estudio, por 10 días, previos al inicio de la experiencia. Estos animales fueron fistulizados en forma permanente por cirugía de rumen y colocación de fístula de PVC.

La recolección del Pasto Chané se realizó previo corte de limpieza con guadañadora mecánica y retirado del material cortado, las muestras del material vegetal, fueron tomadas a los 30 días por medio de cortes con tijera a 10 cm de altura de todo el material disponible en condición de pastoreo, dentro de un marco de 50 x 50 cm. El contenido de MS se determinó por secado en estufa a 105 °C por 12 horas y luego acondicionadas para su conservación hasta realizar las pruebas. La composición química nutricional de los pastos se determinó en cada período del año, según métodos estandarizados (11,12).

La experiencia se realizó en primavera,

verano y otoño exceptuando el invierno, por ser pastos susceptibles a heladas. Las muestras desecadas y molidas de 3 gramos de forraje se colocaron en bolsitas de dacrón con una porosidad de 50  $\mu\text{m}$  (dimensiones sugeridas en el método), que fueron incubadas en el ambiente ruminal de cada una de las cuatro cabras consideradas como repeticiones, previamente fueron remojadas en agua destilada durante 15 minutos. Los tiempos de incubación fueron 0, 6, 12, 24, 48 y 72 horas. Se inició con la introducción de la bolsa de mayor tiempo de incubación (72 horas), continuando con la bolsa correspondiente a las 48 h y así en forma decreciente, finalizándose con el tiempo cero. Cumplidas así las 72 horas de incubación, todas las bolsas fueron retiradas del rumen y lavadas con agua fría durante cinco minutos, colocadas en estufa a 60 °C durante 48 horas y luego pesadas individualmente para cuantificar por diferencia el material remanente. Los datos obtenidos en la degradación ruminal de MS se calcularon por diferencia entre el peso inicial y final de cada muestra; la pérdida de peso fue considerada como el valor de desaparición de MS.

La cinética de la degradación fue determinada por un modelo convencional (8):  $MS \% = a + b(1 - e^{-ct})$ , donde MS % es degradabilidad de MS al tiempo "t" dados en %; "a" es la fracción soluble; "b" es la fracción lentamente degradable; "c" es la tasa de degradación de b en horas; "t" es tiempo de incubación ruminal en horas; "e" es la base del logaritmo neperiano. Mientras que la degradabilidad efectiva (P) se estimó mediante la siguiente ecuación (13):  $P = a + bc / c + k$ ; donde (P) es degradabilidad efectiva; (a) es la fracción eliminada rápidamente por el lavado; (b) es la fracción lentamente degradable; (c) es la constante del ritmo de degradación de b; (k) es el ritmo fraccional del pasaje desde el rumen, que fue asumido como una constante a una velocidad de 0,04 por hora ya que su valor fue seleccionado de acuerdo con la retención promedio en este tipo de dieta.

Para estimar las fracciones a, b, kd (tasa de degradación) y lag (tiempo de inicio de la degradación), se utilizó un programa no lineal PROC NLIN del Software estadístico SAS V9. 2008 (14) disponible en el INTA EEA de "Colonia Benítez" (Provincia del Chaco). La fracción "c", se estimó por diferencia entre 100 y la suma de a + b. Con el programa estadístico Infostat Versión 2003 (15) se analizaron las variaciones de la degradabilidad en las distintas estaciones del año, mediante análisis de la varianza; para la comparación de medias se usó la

prueba de Tukey y se aceptó una significación estadística de un  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se indica la composición nutricional del Pasto Chané en cada estación del año, destacándose valores mayores de proteína cruda y MS en primavera, con respecto a las otras estaciones.

**Tabla 1.** Composición química nutricional de Pasto Chané en distintas estaciones del año.

Componente nutricional	Estación		
	Otoño	Primavera	Verano
MS (%)	48,2	54,3	47,1
PC (%)	3,1	10,8	4,3
FDN (%)	76,3	79,4	77,2
FDA (%)	47,5	45,1	42,7

En la Tabla 2 se presentan los valores de la constante de degradabilidad ruminal de la materia seca del Paso Chané, contenida en las partes estructurales, en las distintas estaciones del año analizadas. Las fracciones; soluble (a), lentamente degradable (b) y la indigerible (c) no registraron diferencias significativas estacionales, al igual que la tasa de degradación ruminal kd y el tiempo de inicio de la degradación lag. La degradabilidad ruminal efectiva (P), en donde se asumió una tasa de pasaje (kp) del 4% no presentó variaciones significativas en las tres estaciones del año analizadas, aunque registró un mayor valor en primavera. Otros trabajos realizados con pasto estrella, arrojaron valores de (P) menores, de 39,96% con la misma tasa de pasaje (16).

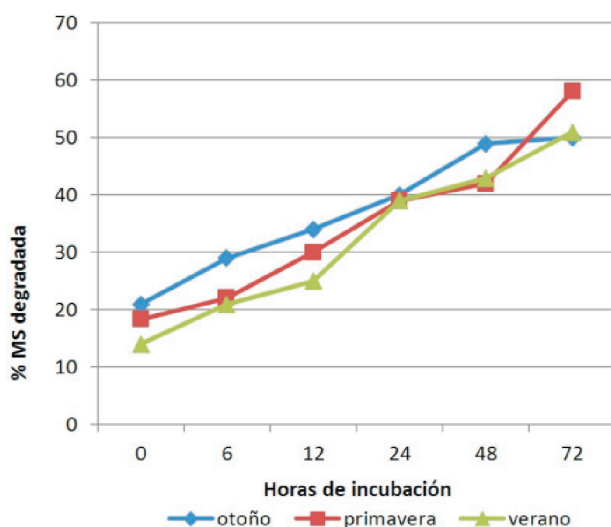
**Tabla 2.** Parámetros de degradabilidad ruminal in situ de MS de Pasto Chané en distintas estaciones del año.

Parámetro	Estación del año			EE	p
	Otoño	Primavera	Verano		
a (%)	21	18,03	14	0,01	0,081
b (%)	28,9	40,69	36,25	3,30	0,091
c (%)	50,1	41,28	49,75	2,85	0,161
kd (%)	0,06	0,06	0,05	0,02	0,893
lag (hs)	7,49	5,48	6,86	0,95	0,433
P (%)	47,76	55	47,55	1,55	0,085

a: fracción soluble; b: fracción de degradación lenta; c: tasa de degradación b; EE: error estándar; p: probabilidad. En cada fila, letras distintas indican diferencias significativas entre medias (test de Tukey,  $p < 0,05$ ).

Considerando el total de los constituyentes de la pared celular del Pasto Chané, la degradabilidad potencial de MS (a + b) de esta pastura osciló entre valores de 49,9 % en otoño y un máximo de 58,72 % en primavera, estos resultados fueron similares a los encontrados en pasto *S. setosum* donde se obtuvieron valores de 55,68 % a los 15 días de rebrote y 52,62 % a los 45 días (17). Asimismo, ensayos realizados con *Brachiaria brizanta*, reportaron valores entre 50,99 y 54,30 % a los 28 días de crecimiento, muy próximos a los valores obtenidos en Pasto Chané en las tres estaciones (18).

El análisis estadístico de la varianza no mostró efectos significativos para los distintos horarios de incubación en las distintas estaciones, como se puede apreciar en la Figura 1. Los valores de degradabilidad de la MS fueron de 50,22 y 60,4 % en las tres estaciones estudiadas, esto coincide con los datos reportados en trabajos realizados con pasto horqueta (*Paspalum notatum*) y paja amarilla (*Sorghastrum setosum*) (19). Ensayos de degradabilidad *in vitro* realizados en distintas variedades de pasto guinea (*Panicum maximum*) alcanzaron valores comprendidos entre 50,7 % y 68,9 % a las 72 horas de incubación (20), valores similares a los hallados en el presente trabajo. Se han encontrado diferencias significativas en los valores de MS degradada en las distintas estaciones del año en (*Paspalum unispicatum*), pastura natural, resultando mayores los valores de degradabilidad en verano y otoño (21), a diferencia de esto, en el presente trabajo la DMS del Pasto Chané permaneció constante en los períodos analizados.



**Figura 1.** Cinética de degradación ruminal de la MS de Pasto Chané en los distintos tiempos de incubación durante las tres estaciones.

## CONCLUSIÓN

Surge como conclusión que la DMS del Pasto Chané no varió durante las tres estaciones del año analizadas, por lo cual se estima que mantuvo su calidad nutricional, destacando el uso de este recurso en las épocas estudiadas.

## BIBLIOGRAFÍAS

1. Relling A, Mattioli G. Fisiología digestiva y metabólica de los rumiantes. La Plata, Argentina: Facultad de Ciencias Veterinarias, EDULP; 2003.
2. Ledea J, Benítez D, Ray J. Comportamiento agronómico, químico y nutritivo de gramíneas tropicales. Editorial Académica Española, ESP; 2017.
3. Ramírez J, Herrera R, Leonard I, Cisneros M, Verdecia D, Álvarez Y. Relation between climatic factors, yield and quality of Pennisetumpurpureum cv. Cuba CT-169 in the Cauto Valley, Cuba. *Cub. J AgricSci.* 2011; 45:293-297.
4. Herrera R. Clones of Pennisetumpurpureum for different ecosystems and productive purposes. *Cuban J AgricSci.* 2015; 49:515-519
5. Flores G, Castro P, González-Arráez A. Predicción de la digestibilidad "in vivo" de la materia orgánica de ensilajes de hierba y maíz por métodos de laboratorio. XIX Curso de especialización. Madrid: FEDNA; 2003.
6. Pguenoarum cv. Chané. Pasturas de América, Argentina: [acceso 08 de noviembre de 2018]; Disponible en: <http://www.pasturasdeamerica.com>.
7. Saucedo M, Castro C, Obregón H. Introducción de nuevas pasturas en el norte de Santa Fe. (Internet). *Revista Voces y Ecos.* 2016. [acceso 01 de noviembre de 2018]; 35: 47-49. Disponible en: <https://inta.gob.ar/documentos/revista-voces-y-ecos-no-35.2016>
8. Orskov E, McDonald I. Estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurement weighted according to rate of passage. *J AgricSci.* 1979; 96: 499- 503
9. Nocek J. In situ and other methods to estimate ruminal protein and energy digestibility: a review. *J Dairy Sci.* 1988; 71: 2051.

- 10- McDonald, I. A revised model for the estimation of protein degradability in the rumen. *J of Agr Sc.* 1981; 96: 251
- 11-AOAC. Official Methods of Analysis, 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, USA. 1997.
- 12-Van Soest P, Robertson J, Lewis B. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. of DairSci.* 1991; 74, 3576-3583.
- 13- Orskov ER, Hovell FD, Moul F. Uso de la técnica de la bolsa de nylon para evaluación de los alimentos. *Prod Anim Trop.* 1980; 5: 195-213
- 14- SAS Institute Inc. SAS/TATTM. Guide for personal computers, Version 9.2. Edition. SAS Institute Inc. Cary, NC; 2010.
- 15- Di Rienzo, J. A.; Casanoves, F.; Balzarini, M. G.; González, L.; Tablada, M. y Robledo, C. W. InfoStat, :Windows 98, 2000, XP, NT, Vista], Lenguaje Delphi. (Internet). Córdoba, Argentina : Universidad Nacional de Córdoba; 2003. [acceso 01 de noviembre de 2018]; Disponible en: <http://www.infostat.com.ar>. 2003.
- 16- Delgado D O La O, Chongo B, Castellanos E L. Degradabilidad ruminal de materia seca y nitrógeno total en vacas, en un sistema de pastoreo de gramíneas y leguminosas. *RevCub de Cs Agr;* 2006. 40: 65-70.
- 17- Slanac AL, Kucseva CD, Balbuena O, Rochinotti D. Degradación ruminal en bovinos de la materia seca de Sorghastrum setosum a diferentes edades en época otoñal. *Rev. vet.* 2011; 22(2): 105-108.
- 18- Valdivia V, Ku V, Osorio O, Sandoval C. Consumo de alimento, composición botánica de la dieta ingerida y dinámica de la función ruminal en bovinos en un sistema silvopastoril suplementados con energía. Tesis doctorado. Universidad Autónoma de Yucatan. Mexico. 2006.
- 19- Slanac A. Cinética de la degradación ruminal, caracterización de la proteína bruta y utilización de la anatomía cuantitativa para inferir digestibilidad de dos especies de pastizal natural del Nordeste Argentino. Tesis Doctoral, Univ. Nac. del Nordeste, Argentina, p. 40-83. 2012.
- 20- Avellaneda Cevallos J, Molina Hidrovo C, Briones Caicedo W, Tubay Moreira M, Coello Díaz S. Cinética de degradabilidad in vitro de cuatro variedades de Panicum maximum cosechadas a cuatro edades. *Espamciencia.* 2015; 6: 81-85
- 21- Ramirez R, Gonzalez Rodríguez H, Morales Rodríguez R, Cerrillo Soto A, Juarez Reyes A, García Dessommes G, Guerrero Cervantes M. "Chemical Composition and dry matter digestion of some native and cultivated grasses in Mexico". *Czech. J Anim. Sci.* 2009; 54(4): 150-162.