ALIMENTACIÓN DE RUMIANTES EN ESTABULACIÓN O A PASTOREO: ¿DIFIERE SU COMPORTAMIENTO INGESTIVO, SU AMBIENTE RUMINAL Y LA ACTIVIDAD DEL INÓCULO RUMINAL UTILIZADO EN PRUEBAS *IN VITRO*?

A. Pérez-Ruchel[1] , J.L. Repetto[2] , A. Britos[1], M. Michelini[1], L. Pérez[1], G. Soldini[1], C. Cajarville[1].

[1]Departamentos de Nutrición Animal y [2]Bovinos, Facultad de Veterinaria, UdelaR. Lasplaces 1550, Montevideo, Uruguay. anapevet@gmail.com. Proyecto financiado por CSIC-UdelaR, PDT-DICyT (78/12 y S/PSP/02/48) y CODENOR S.A.

Resumen

El objetivo de este trabajo fue comparar el comportamiento ingestivo, el ambiente ruminal (pH y concentración de N-NH_3) y la actividad del inóculo ruminal mediante la producción de gas in vitro, en rumiantes en estabulación o pastoreo alimentados con forraje. Dichas comparaciones se realizaron en 12 ovinos en estabulación o pastoreo alimentados con una pastura de alta calidad, durante 6h al día. Los animales a pastoreo ingirieron durante más tiempo, presentaron mayores concentraciones de N-NH_3, menor volumen de producción de gas, a mayor tasa y con menor tiempo de latencia en comparación con los animales estabulados.

Introducción

Los sistemas de producción de rumiantes en Uruguay son principalmente pastoriles. Para valorar la performance animal en estos sistemas, es importante la evaluación del comportamiento ingestivo (Alvarez-Rodriguez *et al.*, 2007). El objetivo de este trabajo fue comparar el comportamiento ingestivo, ambiente ruminal y su actividad mediante pruebas de producción de gas in vitro de rumiantes en estabulación o pastoreo alimentados con una pastura templada de alta calidad.

Materiales y métodos

El experimento se realizó en el Campo Experimental de Libertad de la Facultad de Veterinaria (34ºS y 55ºO) en otoño de 2008. Se utilizaron 12 ovinos (48 ± 6 kg PV) distribuidos al azar en 2 tratamientos: estabulación en jaulas metabólicas (E) y a pastoreo (P). Todos los animales fueron alimentados, durante 6h al día, con forraje fresco (80% *Lotus corniculatus*, 2065 kg MS/ha, 26% MS, 14% PB y inmediatamente luego del corte o pastoreado. Luego de 21d de adaptación, el día 1 de muestreo, se estudió el comportamiento ingestivo, registrando mediante observación directa cada 3 minutos durante 12h la actividad de cada animal. Se utilizaron 4 categorías para clasificar el comportamiento ingestivo de los animales: ingestión, rumia, bebida, y descanso. De esta forma se calculó para cada hora el tiempo insumido por cada animal en cada una de las actividades. El día 2, se colectó líquido ruminal de cada animal (4 animales/tratamiento), a 2 h del inicio de la ingesta, a través de dispositivos ruminales permanentes (jeringas insertadas en sondas de drenaje intra-ruminales). Éste fue mezclado por tratamiento y utilizado como inóculo en una prueba de producción de gas in vitro. 0,5 g de 3 sustratos (Avena sativa, Lotus corniculatus y paja de trigo) fueron introducidos en frascos por triplicado por inóculo e incubados a 39,5ºC. La producción de gas fue medida durante 96 h, y ajustada al modelo: volumen= a+b{1-exp[-kd(t-L)]}, donde a+b: producción total de gas (mL/gMS); kd: tasa de producción de gas (h-1); y L: tiempo de latencia (h). El día 3, se extrajo líquido ruminal de cada animal y cada hora durante 24h. El pH ruminal se midió inmediatamente con pH-metro y submuestras de cada extracción se almacenaron para analizar, por destilación directa, la concentración de N-NH_3. Los datos se compararon entre tratamientos utilizando el Proc. GLM (comportamiento ingestivo y producción de gas) y Proc. Mixed (ambiente ruminal) del SAS®. Para comportamiento ingestivo y ambiente ruminal se consideraron los efectos tratamiento, hora y su interacción, y, para los parámetros de producción de gas los efectos sustrato, inóculo y su interacción.

Resultados y discusión

Los animales a pastoreo invirtieron más tiempo en ingerir y descansaron menos (Tabla 1), probablemente debido a que dedican más tiempo en la selección y en la prensión del bocado a cosechar.

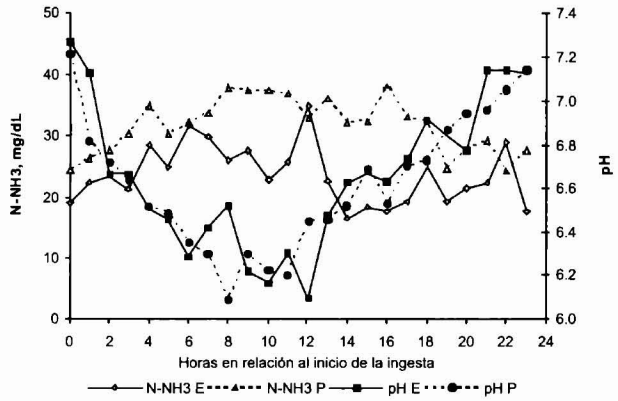
Los valores medios de pH ruminal fueron cercanos a la neutralidad (Fig. 1), a diferencia de los bajos valores registrados por Cajarville et al. (2006) en rumiantes con tiempo de acceso restringido al alimento. A pesar de que los animales en estabulación dedicaron más tiempo a rumiar (Ta-

Tabla 1. Comportamiento ingestivo de rumiantes consumiendo una pastura en estabulación (E) o pastoreo (P)

				P		
Tiempo, min/h	**E**	**P**	**ESM**	**t**	**h**	**t x h**
Ingestión	15,6	20,4	4,20	<0,01	<0,001	<0,01
Rumia	8,83	7,30	3,39	ns	<0,001	<0,05
Masticación*	24,5	27,7	4,97	ns	<0,001	ns
Descanso	35,2	31,9	5,01	<0,001	<0,001	<0,001
Bebida	0,33	0,30	0,39	ns	0,083	ns
Rumia/Ingestión	0,56	0,34	0,12	<0,001	<0,05	ns
Masticación/Descanso	0,69	0,87	1,04	ns	<0,001	<0,05

*: ingestión + rumia; ESM: error estándar de las medias; P: probabilidad estadística, ns: no significativo: P>0,05.

bla 1) lo que generaría mayor flujo de saliva y se correspondería con los mayores valores de pH ruminal obtenidos, las diferencias entre tratamientos no fueron significativas. Los animales a pastoreo presentaron mayor concentración de N-NH3 ruminal (Fig.1), que podría estar relacionado a una mayor selectividad. Los animales a pastoreo elegirían más hojas (con mayor contenido celular que los tallos) generando mayor flujo de proteína degradable en el rumen.



				P		
	E	P	ES	t	h	t x h
pH	6,64	6,62	0,05	ns	<0,001	ns
N-NH3	23,5	30,1	1,33	<0,001	0,078ns	

ESM: error estándar de las medias; P: probabilidad estadística, ns: no significativo: P>0,05.

Figura 1. Dinámica y valores medios de pH ruminal y N-NH3 de rumiantes consumiendo una pastura de alta calidad en estabulación (E) o pastoreo (P)

Como se observa en la Tabla 2, el inóculo obtenido a partir de los animales a pastoreo generó menor volumen de gas (a+b), lo cual podría estar explicado por la mayor ingesta de proteína degradable (Chilibroste et al., 2005). Varios autores, entre ellos Chamberlain (1994), observaron una depresión en la producción de gas al adicionar compuestos proteicos (caseína) como sustrato. Por otra parte, cuando se utilizó inóculo de animales a pastoreo, el gas se produjo con una mayor velocidad (kd) y con un menor tiempo de latencia (L). Estos resultados estarían en relación con el mayor tiempo destinado a la masticación ingestiva, debido a la liberación de los nutrientes solubles para la fermentación y el daño a la propia estructura de la partícula de alimento, permitiendo el acceso a los microorganismos ruminales (Ulyatt et al., 1986). Boudon et al. (2006), comparando animales en jaula consumiendo pasturas o pastoreo, obtuvieron los mismos resultados.

Tabla 2. Producción de gas in vitro, utilizando inóculo de rumiantes alimentados con una pastura en estabulación (E) o a pastoreo (P)

	Inóculo		P		
	E	P	Sustrato (S)	Inoculo (I)	S x I
a+b	211,7	186,0	<0,01	<0,01	ns
kd	0,040	0,044	<0,001	<0,001	ns
L	2,014	1,265	<0,001	<0,001	<0,001

a+b: volumen de gas (mL/gMS); kd: tasa de producción (h-1); L: tiempo de latencia (h); ESM: error estándar de las medias; ns: no significativo (P>0,05).

Conclusiones

Los animales alimentados a pastoreo presentaron mayores concentraciones de N-NH3, invirtieron más tiempo para ingerir y presentaron mayor actividad de inóculo, lo que podría estar relacionado a una mayor selección del forraje.

Agradecimientos

Al árbitro de las Jornadas Uruguayas de Buiatría, que con sus aportes mejoró la versión original de este trabajo.

Summary

The aim of this work was to compare the feeding behaviour, ruminal environment (pH and N-NH3 concentration) and in vitro ruminal inocula activity by in vitro gas production in ruminants fed a forage confined or grazing. Those comparisons were performed using 12 wethers fed a high quality pasture indoors or grazing, during 6h a day. Pastured animals grazed longer, had higher ruminal N-NH3 concentrations, lower volume of gas production, with a higher rate and lower latent period compared with confined animals.

Referencias bibliográficas

Alvarez-Rodriguez J., Sanz A., Delfa R., Revilla R., Joy M. 2007. Performance and grazing behaviour of Churra Tensina sheep stocked under different management systems during lactation on Spanish mountain pastures. Livest. Sci. vol.107, 152-161.

Boudon A., Acosta A., Delagarde R., Peyraud J.L. 2006. Release of cell contents and comminution of particles of perennial ryegrass herbage during ingestion by dairy cows fed indoors or grazing. Grass and Forage Sci. vol.61, Issue 3, 205-217.

Cajarville C., Pérez A., Aguerre M., Britos A., Repetto J.L. 2006. Effect of the timing of cut on ruminal environment of lambs consuming temperate pastures. J. Anim. Sci. vol.84, Suppl.1, 103.

Chamberlain A.T. 1994. The gas production capacity of purificied chemicals feedstuff when incubated in vitro with rumen microbes as a possible indicator of energy availability in the rumen. In: British Society of Animal Production. Jubilee Winter Meeting. Paper Nº91.

Chilibroste P., Gibb M., Tamminga S. 2005. Pasture characteristics and animal performance. In: Dijkstra: Quantitative aspects of ruminant digestion and metabolism, pp 681.

Ulyatt M.J., Dellow D.W., John A., Reid C.S.W., Waghorn G.C. 1986. Contribution of chewing during eating and rumination to the clearance of digesta from the ruminoreticulum. In: Milligan L.P., Grovum W.L., Dobson A. (eds.) Control of Digestion and Metabolism in Ruminants. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, pp. 498-515.