RETRASOS EN EL HORARIO DE LA DISTRIBUCIÓN DEL ALIMENTO. EFECTOS SOBRE: INGESTIÓN, pH RUMINAL Y RESPUESTA DE ESTRES DE TERNERAS EN CEBO INTENSIVO.

L. González, A. Ferret, X. Manteca, J. L. de la Torre y S. Calsamiglia.
Universitat Autonòma de Barcelona, 08193 Bellaterra, España.

INTRODUCCION

Cuando el ganado tiene acceso restringido al alimento, o bajo situaciones que interrumpen los patrones de ingestión normales, pueden provocarse trastornos importantes en la ingestión de pienso que pueden causar acidosis sub-aguda, clínica o incluso muerte (Pritchard and Bruns, 2003; Goad et al., 1998). El horario y frecuencia en la distribución del alimento, y el espacio lineal asignado en comedero, podrían utilizarse para controlar la competencia por el acceso al alimento, obtener ingestiones más consistentes y disminuir el estrés. El objetivo de este trabajo fue evaluar los efectos del retraso, más o menos prolongado con respecto a la rutina control, de la distribución diaria del alimento a los animales y, a su vez, comprobar la capacidad de adaptación de los mismos a estos cambios.

MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron 4 terneras frisonas (134 ± 1 kg PV inicial) asignadas a un diseño en Cuadrado Latino, provistas de trócar ruminal. Las mismas recibieron 4 tratamientos que consistieron en el retraso en la hora de distribución de pienso y paja de cebada *ad libitum*, en base al desplazamiento en 1 (T1), 2 (T2) o 3 (T3) horas, respecto a la pauta control, 0800 h (T0). Cada período experimental tuvo una duración de 3 semanas, con una semana adicional entre cada período, durante la cual la ración fue distribuida a las 0800 h para todas las terneras. En la semana 1 (S1) de cada período (d 1) se realizó el retraso abrupto del horario de distribución del alimento, el cual se mantuvo durante las 3 semanas. Los rechazos se recolectaron diariamente a las 0800 h. Se utilizó una ración formulada para cumplir con los requerimientos nutricionales del NRC (1996). El pienso contenía 33% cebada, 38% maíz, 8% harina de soja y 12% gluten feed, como principales ingredientes energéticos y proteicos. Durante las semanas de medición (S1 y S3) se midió la ingestión voluntaria de materia seca (**IVMS**) diariamente.

Se realizó un muestreo de líquido ruminal los d 3 y 16, siendo el pH medido inmediatamente con un pHmetro portátil. Los horarios de muestreo fueron: 1) 0800 h (basal), para todas las terneras independientemente del tratamiento; 2) a las terneras que estaban bajo los tratamientos 1, 2 y 3 se les extrajo líquido ruminal cada hora hasta que recibieron el alimento, y 3) a las 4, 8, 12 y 24 h post-alimentación. A todas las terneras se le extrajeron muestras de saliva con una gasa esterilizada (0,5 mL) a las 0800 (basal), inmediatamente antes de dar el alimento (0 h); y a las 4, 8 y 12 h post-alimentación.

Los datos fueron analizados con medidas repetidas (S) y doble repetidas (S*H, para el caso de las cinéticas de líquido ruminal y saliva) del PROC MIXED de SAS, sobre Ternera*Período(Tratamiento). La opción SLICE fue utilizada en todas las combinaciones de S*T o S*T*H para detectar efectos de los factores.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los principales resultados experimentales se muestran en la Tabla 1. La IVMS fue significativamente menor en la S1 con respecto a la S3 para T1, T2 y T3, mientras que no hubo diferencias entre semanas para T0. La relación media de forraje:concentrado fue de 9:91. Contrariamente a lo esperado, los tratamientos no afectaron al pH medio diario en ninguna de las semanas de muestreo. Pero el pH medio y mínimo en la S3 resultó ser menor ($P<0,01$) que en la S1 para el T1 ($P<0,05$), y solo tendió a ser menor ($P<0,10$) para el T3. En el caso del número de horas al día en que el pH permaneció por debajo de 5,8 solo se observó una tendencia ($P<0,10$) para el T3, donde en la S3 el pH permaneció 8,25 h vs. 3,45 h en la S1. Estos resultados están de acuerdo con lo observado por Erickson et al. (2003), quienes al retrasar en 4 h el horario de alimentación no consiguieron provocar acidosis. Según los autores, ello se debería a que los animales comienzan

el ciclo de alimentación con un pH y una capacidad tamponante más elevada. Contrariamente, en nuestro trabajo, en general, los animales bajo T1, T2 y T3 comienzan el ciclo (0 y 24 h) con un pH numéricamente menor.

Analizando las cinéticas de pH, la tendencia observada en la triple interacción S*T*H (P=0,10) se explicaría porque las curvas de pH fueron más altas en la S1 con respecto a la S3, solo para T1 y T3 (P<0,05) y, al mismo tiempo, un efecto T*S observado a las 8 h (P=0,01). Esto está de acuerdo con los datos obtenidos por Murphy et al. (1994), quienes trabajaron con diferentes niveles de ingestión en terneros de cebo y observaron un pH mayor cuando el nivel de ingestión era menor. La interacción S*T observada a las 24 h es debida a un menor pH en S3 para el T1 (P<0,01) y T2 (P<0,10), lo que demuestra posibles alteraciones en los patrones de alimentación.

Aunque hubo un aumento del 24 % en el cortisol medio diario en la S1 del T1 con respecto al resto de los tratamientos, las diferencias fueron NS. Sin embargo, los niveles de cortisol medio del T1 en la S1 fueron un 79% más elevados que en la S3 (P<0,05). Al analizar la evolución diaria del cortisol en saliva observamos un efecto NS para la triple interacción S*T*H. Sin embargo, el cortisol mostró diferencias entre semanas y entre tratamientos a lo largo del día (S*H y T*H; P≤0,05). Básicamente, el cambio brusco (S1) aumentó la concentración de cortisol a las 4 h post-alimentación (P=0,01), la cual fue superior en la S1 (P=0,05) para T1 y T3, con respecto a la S3 (S*T a 4 h P=0,10). Al hacer una correlación entre el pH y el cortisol, se observó una correlación positiva (r=0,77, P=<0,0001). Esto no estaría de acuerdo con Mills y Jenny (1979), quienes observaron una mayor concentración de glucocorticoides totales cuando la ración fue alta en concentrados que cuando ésta era mas forrajera, con el pico máximo a las 12 h post-alimentación. Así, especularon que esto era debido a una adaptación metabólica para acelerar el ritmo de gluconeogénesis y manejar la mayor afluencia (sobrecarga) de metabolitos ruminales, principalmente propiónico, ya que en momentos de alta concentración plasmática de corticoides encontraban bajas concentraciones de insulina. También se observó una tendencia (P=0,10) por un efecto tratamiento en la S1 a las 0 h, el cual podría explicarse por la alta concentración de cortisol para T1 y las bajas para T0 y T3. Sin embargo, esta tendencia desaparece a la S3 (P>0,10). Si las máximas concentraciones de cortisol se dan entre 30 y 75 min tras aplicar bCRH o un factor estresante (Gupta et al., 2004; Negrao, 2004), no es ilógico pensar que este aumento a las 0 h sólo para el T1 se deba al malestar momentáneo del animal por no poder comer cuando se suministra el alimento a algún otro vecino, ya que la muestra para T1 fue obtenida 60 min después de aplicar el factor estresante. Sin embargo para T2 y T3, la misma fue obtenida 120 y 180 min después. Se observó un efecto T a las 12 h (P=0,05), principalmente debido al alto nivel de cortisol para el T2 en ambas semanas de muestreo, 3,91 vs. 2,20 ± 0,51 ng/mL, para T2 vs. la media de T0, T1 y T3, respectivamente.

Los resultados del presente trabajo indican que la simulación experimental de situaciones que se podrían presentar en cebaderos comerciales y que retrasan o impiden el acceso al comedero pueden ocasionar una la respuesta al estrés, pero que los animales tienen cierta capacidad de adaptación en un tiempo relativamente corto (3 semanas). A su vez, hay evidencias que indican que estas condiciones podrían tener efectos negativos sobre factores productivos (IVMS), aunque pero no se ha demostrado que aumenten el riesgo de acidosis, sino que, por el contrario, podrían disminuirla debido a una menor ingestión, al retrasarse el horario de alimentación de algunos animales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Erickson, G. E., *et al*. 2003. J. Anim Sci. 81:2869-2879.
Goad, D. W. *et al.* 1998. J. Anim. Sci. 76 :234-241.
Gupta,S. *et al*. 2004. J. Anim Sci. 82:1952-1956.
Negrao, J. A. *et al*. 2004. J. Dairy Sci. 87:1713-1718.
Mills, S. E. y B. F. Jenny. 1979. J. Anim. Sci. 48:961-965.
Murphy, T. A., *et al*. 1994. J. Anim. Sci. 72:1608-1615.
Pritchard R. H. y K. W. Bruns. 2003. J. Anim Sci. 81(E. Supple. 2):E133-E138.

Tabla 1. Efectos del retraso en el horario de distribución del alimento de terneras frisonas en cebo intensivo.

	SEMANA 1					SEMANA 3					P Valor		
VARIABLE	**T0**	**T1**	**T2**	**T3**	**EEM**	**T0**	**T1**	**T2**	**T3**	**EEM**	**S*T**	**S**	**T**
IVMS (Kg/d)	6,69 [a]	6,22 [a]	6,03 [a]	6,37 [a]	0,69	7,09 [a]	6,78 [b]	6,67 [b]	7,23 [b]	0,56	0,50	<,0001	0,92
pH Ruminal													
Medio	6,30	6,57 [a]	6,29	6,37	0,28	6,19	6,12 [b]	6,17	6,13	0,23	0,19	0,01	0,76
Mínimo	5,51	5,97 [a]	5,56	5,81	0,32	5,37	5,45 [b]	5,44	5,59	0,31	0,30	0,03	0,80
Horas pH<5,8	7,92	2,86	4,90	3,49 [a]	3,51	7,33	6,90	6,63	8,25 [b]	4,37	0,51	0,09	0,88
Hora Post-alimentación											0,10	0,85	0,38
-3				6,69	0,33				6,97	0,12			
-2			6,98	6,89	0,27			6,97	7,10	0,20			
-1		7,48	7,23	7,04	0,21		6,94	7,03	7,10	0,19			
0	7,35	7,53 [a]	7,19	7,11	0,16	7,25	7,06 [b]	7,17	7,23	0,17	0,07	0,10	0,89
4	5,71	6,25 [a]	5,71	5,94	0,28	5,71	5,70 [b]	5,65	5,70	0,25	0,36	0,06	0,82
8	5,72	6,09 [a]	5,59	6,02 [a]	0,19	5,42	5,65 [b]	5,74	5,51 [b]	0,23	0,01	0,003	0,73
12	5,83	6,22	6,03	5,94	0,31	5,76	5,86	5,87	5,67	0,23	0,68	0,07	0,88
24	7,35	7,26 [a]	7,17	7,21	0,17	7,24	6,72 [b]	6,86	7,07	0,22	0,04	0,002	0,61
Cortisol (ng /mL)													
Media diaria	2,50	3,44 a	2,32	2,80	0,56	2,39	1,92 b	2,77	2,23	0,46	0,27	0,22	0,95
Hora Post-alimentación											0,24	0,05	0,04
Basal		1,72	2,30	1,79	0,51		1,78	2,07	2,48	0,55			
0	1,22	3,98	2,58	1,82	0,80	2,05	2,61	1,61	1,29	0,74	0,29	0,31	0,16
4	2,18	4,00 [a]	2,57	4,01 [a]	0,67	2,18	2,05 [b]	2,09	2,12 [b]	0,61	0,10	0,01	0,47
8	3,65	3,17	1,35	2,48	0,85	2,34	1,46	3,27	3,09	0,82	0,34	0,82	0,83
12	2,10	2,30	3,49	2,02	0,64	2,27	1,89	4,33	2,63	0,68	0,22	0,48	0,05

a, b medias en la misma fila y dentro de cada tratamiento con diferente superíndice difieren (P<0,05)