EFECTO DEL TIPO DE RACIÓN SOBRE LOS NIVELES DE INGESTION, DIGESTIBILIDAD Y SINTESIS DE PROTEINA MICROBIANA EN TERNERAS SUJETAS A UN SISTEMA DE CEBO INTENSIVO

Mora, J., Oliva, P., Cortés, X., Morazán, H., Seradj, A.R, Villalba, D., y Balcells, J.
Departament de Producció Animal ETSEA, Universidad de Lleida. 25198 Lleida. España.
E-mail: balcells@prodan.udl.cat

INTRODUCCIÓN

En los países del área mediterránea la escasez de pastos y una demanda creciente de productos agropecuarios ha enfocados los sistemas de producción ganaderos a formas intensivas basadas, en el caso de los rumiantes, en el consumo de raciones concentradas. Ello ha permitido incrementar índices productivos y la eficiencia en los procesos de fermentación ruminal. No obstante, el incremento paulatino del coste de las materias primas y la perdidas de productividad relacionadas con la retirada de los antibióticos utilizados convencionalmente como promotores de crecimiento (EU1986) han forzado al sector a buscar sistemas de producción basados en raciones alternativas que, manteniendo índices productivos, permita reducir los costes de alimentación. La sustitución de raciones basadas en concentrados (PP:pienso/paja) por raciones forrajeras (RCM) basadas en la tecnología *"unifeed*", comúnmente utilizadas en vacuno lechero, pueda resultar una alternativa eficaz.
En el presente ensayo se pretendió analizar el impacto sobre la ingestión, digestibilidad y producción de nitrógeno microbiano (NM) en dos estrategias alimentarias: la convencional, basada en la utilización de raciones concentradas (PP) frente a una estrategia alternativa basada en la utilización de forrajes de alta calidad (RCM).

MATERIAL Y MÉTODOS

En el presente ensayo se utilizaron 12 terneras (cruces Charoles x Limousine) con un peso vivo (PV) de 362 ± 25 Kg al inicio de la experiencia. Las terneras, habían sido distribuidas al azar al inicio del cebo en dos lotes experimentales de 6 animales cada lote. Las terneras recibieron desde el inicio del cebo sendas raciones, la primera basada en pienso y paja de cereal administrados ambos "ad libitum", el pienso se formuló (g/100 g MS) en base a cereal (64,2) y turtós proteicos (25,8) con la siguiente composición (PB: 15,5%; GB: 6,2%; FB: 10,8%). La segunda ración se formuló en base a (g/100gMS) ensilado de raigrás (30), girasol (28) y *pastone* o ensilado de la mazorca completa de maíz en estado pastoso (42) con la siguiente composición (PB: 14,0%; GB: 7,15%; FB: 15,4%). Las terneras el ensayo se alojaron en dos corrales idénticos semi-cubiertos con suelo hormigonado y durante el experimento los animales dispusieron de cama caliente y agua limpia a voluntad. La digestibilidad de las raciones, nivel de consumo y el flujo duodenal se determinó mediante un sistema dual de marcadores, uno interno la lignina sulfúrico (Li-Sf: Van Soest et al., 1991) y otro externo Yterbio acetato (Yb). El Yb se administró durante los diez días previos al sacrificio (d0-d10), 7 días se destinaron a equilibrar el marcador y los restantes a la recolección de las muestras. Para la administración del Yb se utilizó una manga de manejo y un inmovilizador Texas, las dos dosis (0.8 g Yb/50 ml agua destilada) diarias (8:00 y 18:00 h) del marcador (2 mg/Kg PV) se administraron oralmente. El NM se cuantificó mediante dos marcadores, uno interno, las bases púricas (BP) y otro isotópico (^{15}N) que fue administrado (d5-d10) en forma de $^{15}NH_4Cl$ a una dosis de 2 mg ^{15}N /g N ingerido. El cloruro de amonio fue diariamente mezclado y administrado con la dosis oral de Yterbio. El día de sacrificio (d10) los animales fueron embarcados en lotes (07:00), sacrificados (10:30) en una matadero comercial (INDELE S.A. Alcoletge, Segrià Lleida) procediéndose al muestreo del rumen y abomaso (11.00-11:30h). El contenido ruminal fue filtrado a través de dos capas de gasa y el efluente muestreado (4 ml) para determinar la concentración ruminal de amonio (Chaney and Marbach, 1962), ácidos grasos volátiles (AGV) (Jouany, 1982) el resto se destinó al aislamiento bacteriano por centrifugación diferencial (Martín-Orúe et al., 1998). La Li-Sf se analizó según Van Soest et al. (1991); Yb por espectrofotometría, el isotopo (^{15}N) espectrofotometría de masas y las BP por HPLC (Balcells et al., 1992).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los datos obtenidos en el presente ensayo se complementan con los parámetros productivos y que corresponden al cebo de las terneras (Cortes et al., 2013) en un periodo (120 d) que engloba el presente ensayo. Las ingestiones registradas a partir de la administración del marcador (Tabla 2) no difieren del registro obtenido por lotes a partir de la diferencia del alimento suministrado y el residual, aunque fueron inferiores a las registradas durante la totalidad del periodo experimental (7 y 5,8 kg MS para PP y RCM, respectivamente). Los animales, pastencos de dehesa, entraron en la explotación con niveles mínimos de manipulación. Por ello, el manejo ligado a la administración del Yb les provocó niveles de estrés que alteraron su ingestión voluntaria. Por tanto, los valores obtenidos deben ser analizados con precaución. La utilización de raciones con una elevada carga de concentrados implica en el animal rumiante dos disfunciones digestivas importantes, la acidificación del ambiente ruminal (que pueda o no desembocar en un proceso de acidosis, Beauchemin and Buchanan-Smith, 1990) y la exigua eficiencia de síntesis de NM que se registra en dicho ambiente (ARC, 1984). El estudio de ambos procesos, especialmente en el segundo caso, implica intervenciones intensas en los animales experimentales (i.e canulaciones, administración marcadores) y por ello ciertas alteraciones en el comportamiento alimentario son inevitables e inherentes al proceso de estudio. En la Tabla 1 se presenta la concentración media de AGV y la de amoníaco, en general la concentración de AGV se situó en el rango descrito para esta especie (Koenig et al., 2003) aunque los niveles de amoniaco fueron en general elevados, superiores a los valores umbrales establecidos (50 mg/l; Satter and Slyter, 1974) para una óptima eficiencia en los procesos de síntesis. Los elevados niveles de amoníaco en el rumen permiten señalar un exceso de N degradable en ambas raciones y explicar la pérdida neta de N que se observa entre la ingestión y el flujo abomasal. El tipo de ración no modificó las concentraciones medias de amoníaco ni de AGV aunque la RCM indujo un perfil de AGV con una mayor proporción de acetato. El tipo de ración modificó también de forma significativa la ingestión y el proceso digestivo, así las terneras que ingirieron RCM mostraron un mayor nivel de ingestión (MS y MODI) y digestibilidad aparente (Tabla 2). La proporción de la MS digerida en el rumen fue superior en las terneras que recibieron RCM (0,84 vs 0,79 para RCM y PP) y en general dicha proporción fue superior al valor propuesto por ARC (1984) (0,65) pero en el rango descrito por los diferentes autores que han utilizado este tipo de raciones. RCM tendió a incrementar el flujo abomasal de N, mejoró la proporción y la producción de nitrógeno microbiano y su eficiencia de síntesis, con independencia del marcador microbiano (^{15}N *vs* PB). Efectivamente los valores de eficiencia registrados con la ración concentrada fueron reducidos aunque mejoraron de forma significativa con el aporte de forraje.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA

●ARC (1984). The nutrient requirements of ruminant livestock Technical Review by an Agricultural Research Council Working Party Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, UK, ARC.●Balcells, J., Guada, J. A., Peiro, J. M., and Parker, D. S. (1992). J Chromatogr-Biomed *575*, 153-157.●Beauchemin, K. A., and Buchanan-Smith, J. G. (1990). J Dairy Sci *73*, 749-762.●Chaney, A. L., and Marbach, E. P. (1962). Clin Chem *8*, 130-132.●Cortes, X., Mora, J., Oliva, P., Balcells, J., and D., V. (2013).. XV Jornadas de Producción Animal Zaragoza, Spain.●Jouany, J. P. (1982). Sci Aliments *2*, 131-144.●Koenig, K. M., Beauchemin, K. A., and Rode, L. M. (2003). J Anim Sci *81*, 1057-1067.●Martín-Orúe, S. M., Balcells, J., Zakraoui, F., and Castrillo, C. (1998). Animal Feed Science and Technology *71*, 269-282.●Satter, L. D., and Slyter, L. L. (1974). British Journal of Nutrition *32*, 199-208.●Van Soest, P. J., Robertson, J. B., and Lewis, B. A. (1991). J Dairy Sci *74*, 3583-3597.

Agradecimientos: A.R, Seradj ha sido financiado por una Beca AGAUR (FI-DGR 2011)

Tabla 1:*Concentración ruminal de N amoniacal (N-NH_3, mg/l) y ácidos grasos volátiles (AGV, Mol) junto a su proporción molar (mol/mol).*

	Tipo Ración				
Item	**PP**	**RCM**	**ESM**	**Sig**	**Valor P**
Concentración					
N-NH_3 (mg/l)	124,1	95,6	22,10	ns	0,229
Ácidos Grasos Volátiles (Mmol)	130,5	126,5	0,281	ns	0,785
Proporción molar AGV (Mol/Mol)					
Ac, Acético	0,65	0,67	0,007	*	0,05
Ac, Propiónico	0,15	0,15	0,007	ns	0,26
Ac, Butírico	0,14	0,15	0,007	ns	0,23

Tabla 2: *Ingestión y flujo de N en terneras alimentadas "ad libitum" con una ración convencional basada en pienso y paja o una ración completa mezclada (RCM) tipo "unifeed"*

	Tipo Ración				
Item	**PP**	**RCM**	**ESM**	**Sig**	**P<**
Ingestión (Kg/d)					
Materia Seca	4,46	5,53	0,323	*	0,04
MO Digestible	3,62	4,60	0,281	*	0,039
Digestibilidad (%)					
Tracto Digestivo	0,87	0,91	0,011	*	0,036
Abomaso	0,67	0,77	0,043	ns	0,18
Flujo de N (g/d)					-
Ingerido	102,7	123,4	7,38	T	0,08
Abomaso	41,6	57,3	4,74	*	0,047
Microbiano					
(1) ^{15}N	21,79	38,41	3,562	*	0,010
(2) Bases Púricas	21,76	33,79	2,888	*	0,018
Eficiencia Síntesis (g/Kg MODR)					
^{15}N	19,33	24,45	1,13	*	0,012
Bases Púricas	19,24	22,02	1,82	ns	0,312

EFFECT OF RATION ON INTAKES, DIGESTIBILITY AND MICROBIAL PROTEIN SYNTHESIS IN HEIFERS SUBJECTED TO INTENSIVE FEEDING SYSTEM

ABSTRACT: Twelve crossbred heifers (362 Kg LW; 12-13 month age) were distributed in two feeding groups. Animals were feed *ad libitum* in an intensive commercial system two experimental rations composed by concentrate plus straw (PP: cereal 0.64 and protein meals 0.26) and a total mixed ratio (RCM, ray grass 0.30 sunflower 0.28 and immature corncob silage "*pastone*" 0.42). Animals receive the experimental ration during all the fattening period (120 days) until they reach the breed/sex-target slaughtering weight. The last ten days of the feeding trial intake, digestibility and microbial production were determined using two flow (Ytterbium Acetate and Lignin sulphuric) and microbial (^{15}N and puirine bases) markers. Digesta was sampled during the heifers sacrifice in the slaughter house. Heifers feed RCM ate more, DM was better digested on that group MN flow and efficiency was also improved significantly by roughage.

Keywords: Heifers, Digestibility, Rumen microbial Yield