

## BIBLIOGRAFÍA

- DeVore, V. R., G. L. Colnago, L. S. Jensen, and B. E. Greene. 1983. Thiobarbituric acid values and glutathione peroxidase activity in meat from chickens fed a Se supplemented diet. *J. Food Sci.* 48:300-301.
- Faustman, C., R. G. Cassens, D. M. Schaefer, D. R. Buege, S. N. Williams, and K. K. Scheller. 1989. Improvement of pigment and lipid stability in Holstein steer beef by dietary supplementation with vitamin E. *J. Food Sci.* 54:858-862.
- KIRTON, A. and JHONSON, D.1979. Interrelations between GR and other lamb carcasses measurements. *Proc NZSAP* 39: 194-201.
- Kippa, A.P. Strohmb, D., Brigelius-Flohéa R., Schomburgc, L. Bechtholdb, A. Leschik-Bonnetb, Hesekerd, E. H. Revised reference values for selenium intake .German Nutrition Society (DGE) *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology* 32 (2015) 195'199
- PLA, M. 2001. Medición de la capacidad de retención de agua. *In: Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes. Ministerio de Ciencia y Tecnología - INIA. Madrid, España. pp: 175 - 179.*
- Zhao, Y, WellsJ.W., Mccmillin, K.W. Applications of dynamic modified atmosphere packaging systems for fresh red meats: review. 1994.V5, l3, 299-328.
- Lyons, M. P., Papazyan, T.T. and Surai, P. F.(2007). Selenium in Food Chain and Animal Nutrition: Lessons from Nature -Review-Asian-Aust. *J. Anim. Sci.* Vol. 20, No. 7 : 1135 - 1155

## DIETAS MIXTAS COMPUESTAS POR FORRAJE Y RACIÓN TOTALMENTE MEZCLADA EN ENGORDE INTENSIVO DE CORDEROS: ACTIVIDAD FERMENTATIVA DEL INÓCULO

Fernández-Turren G.<sup>1</sup>, Pérez-Ruchel A.<sup>1</sup>, Grignola S.<sup>1</sup>, Fontes A.<sup>1</sup>, Urioste M.J.<sup>1</sup>, Kozloski G.V.<sup>2</sup>, Arroyo J.M.<sup>1</sup>, Repetto J.L.<sup>1</sup>, Cajarville C<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Instituto de Producción Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Uruguay

\*Autor de correspondencia: gonzalofernandezt@gmail.com.

<sup>2</sup> Laboratorio de Bromatología y Nutrición de Rumiantes, Universidad Federal de Santa María, Brasil.

## RESUMEN

Fue realizado un ensayo de producción de gas *in vitro* con el objetivo de evaluar la actividad fermentativa ruminal de corderos alimentados con dietas mixtas compuestas por ración totalmente mezclada (RTM) y pastura fresca, variando la fuente de energía de la RTM. El inóculo ruminal fue colectado de 18 corderos sometidos a 3 tratamientos, 100% alfalfa fresca (ALF), 70% RTM amilácea + alfalfa fresca (RTMam) y, 70% RTM no amilácea + alfalfa fresca (RTMnam). Como sustrato se utilizó la misma alfalfa ofrecida a los animales. Los datos fueron analizados utilizando un modelo mixto. Los parámetros de producción de gas *in vitro* fueron afectados por la fuente de inóculo ( $P < 0,001$ ). En el caso del inóculo proveniente de la dieta amilácea, existió ma-

yor producción de gas (509,6 ml gas/gMSincubada) comparado con la dieta no amilácea y 100% alfalfa fresca (373,5 y 321,1 ml gas/gMSincubada respectivamente). La tasa de producción de gas no se vió afectada por la fuente de inóculo, mientras que el tiempo de retardo fue mayor para el inóculo proveniente de la dieta 100% alfalfa, comparado con las dietas mixtas. Se concluye que la incorporación de RTM a dietas a base de alfalfa aumenta la actividad fermentativa ruminal *in vitro*.

## SUMMARY

An *in vitro* gas production trial was carried out with the objective of evaluating the fermentative activity of lambs fed with mixed diets, varying the energy source of the

total mixed ration (TMR) and the inclusion of fresh pasture. The ruminal inoculum was collected from 18 lambs subjected to 3 treatments, 100% alfalfa (ALF), 50% rtm amylaceous + fresh alfalfa (RTMam) and 50% rtm non-amylaceous + fresh alfalfa (RTMnam). Fresh alfalfa was used as substrate. The data were analyzed using a mixed model. In vitro gas production parameters were affected by the source of inoculum ( $P < 0.001$ ). The inoculum from amylaceous diets, produced higher gas production (509,6 ml gas/gDMincubated) compared to non-starchy diets (321,1 y 373,5 ml gas/DMincubated RTMam y RTMnam respectively). The gas production rate was not affected by the inoculum source, while the delay time was higher for the inoculum from the 100% alfalfa diet compared to the mixed diets. It was concluded that the incorporation of RTM to alfalfa diets improves in vitro fermentation parameters.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la actividad fermentativa del inóculo ruminal proveniente de corderos alimentados con dieta a base de alfalfa y la inclusión de RTM variando la fuente de energía (amilácea vs. no amilácea) y sus efectos sobre los parámetros de producción de gas *in vitro*.

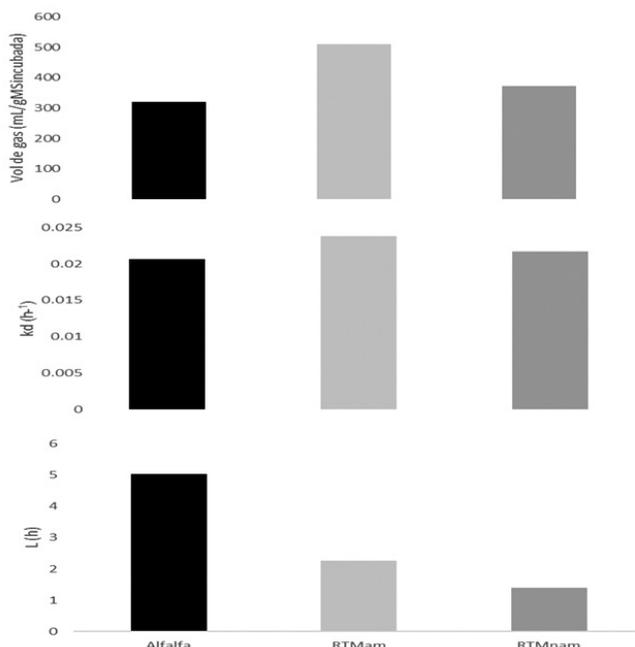
## MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo experimental fue realizado en las instalaciones del Instituto de Producción Animal de la Facultad de Veterinaria, de la Universidad de la República (IPAV-UdelaR). Se utilizaron 18 corderos Corriedale x Ile de France (3 meses de edad;  $32 \pm 2,0$  kg) fistulizados en rumen, alojados en jaulas metabólicas y distribuidos aleatoriamente a tres tratamientos, 100% pastura fresca de alfalfa (ALF), y dos tratamientos que incluían (70%) ración totalmente mezclada (RTM), variando la fuente de energía de la RTM, siendo amilácea (RTMam) o no amilácea (RTMnam). Se utilizó la técnica de producción de gas *in vitro* propuesta por Mauricio et al. (1999) para evaluar la actividad fermentativa del inóculo. Luego de un periodo de adaptación de 20 días, fue extraído el líquido ruminal de cada cordero, previo a la alimentación diaria. La alfalfa que se ofrecía a los animales fue utilizada como sustrato. Se incubaron 3 frascos por cordero (con 0,5 g de sustrato cada uno) y 40 mL de saliva artificial fueron agregados a cada frasco de fermentación. Además, tres

frascos de fermentación sin sustrato fueron incluidos como blancos para corregir la fermentación propia del inóculo (108 frascos en total). Los frascos fueron llevados a un baño maría a 39°C, donde se mantuvieron durante todo el periodo de mediciones. Las mediciones de presión de gas se realizaron mediante un medidor de presión con transductor a las 2, 4, 6, 12, 24, 36, 48, 72 y 96 h luego de la inoculación. Luego de medida la presión, el gas era liberado. La cantidad de gas en mL fue estimada de acuerdo a una ecuación generada en un experimento previo bajo condiciones similares. El volumen de gas obtenido en cada frasco de fermentación fue ajustado por regresión no lineal mediante PROC NLIN de SAS® al modelo:  $V = a(1 - e^{-kd(t-L)})$ , donde "V" (mL/g MS incubada) representa la producción de gas acumulada a tiempo t, "a" (mL/g MS incubada) es la producción potencial de gas; kd ( $h^{-1}$ ) es la tasa fraccional de producción de gas y "L" (h) es el tiempo de latencia de la producción de gas. Todos los datos fueron analizados utilizando un procedimiento mixto del SAS®

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos, son presentados en la figura 1. El inóculo proveniente de corderos incluyendo fuentes de energía amilácea en la dieta presentó mayor producción de gas *in vitro* (509,6 ml gas/gMSincubada) comparado con el inóculo ruminal de corderos alimentados exclusivamente con alfalfa fresca o la inclusión en la dieta de RTM no amilácea (321,1 y 373,4 ml gas/g MS incubada respectivamente). Con respecto a la tasa de producción de gas *in vitro*, no existió diferencia entre las fuentes de inóculo ALF, RTMam y RTMnam (0,021, 0,024 y 0,022 respectivamente). El tiempo de latencia de la producción de gas fue mayor para el caso de ALF, comparado con la dieta RTMnam ( $P < 0,001$ ), no existiendo diferencias entre el inóculo proveniente de RTMam comparado con Alf y RTMnam.



**Figura 1.** Respuestas de los parámetros de producción de gas *in vitro* a la variación de la fuente de inóculo ruminal con alfalfa fresca como sustrato.

## DISCUSIÓN

En general, la utilización de RTM mejora el consumo de materia seca por los animales y la digestibilidad de la dieta. Estas respuestas podrían deberse a cambios en la microbiota ruminal presente en aquellos ovinos alimentados con raciones totalmente mezcladas. Ésto podría explicar la mayor producción de gas registrada en este caso con el inóculo proveniente de dietas incluyendo almidón, comparado con aquellas no amiláceas. Es sabido que la presencia de almidón en las dietas de los rumiantes afecta el tipo de microbiota presente a nivel ruminal (Russell et al. 1992). El mayor tiempo de latencia en el caso del inóculo proveniente de la dieta 100% Alfalfa, se debería, a que en general, las tasas de crecimiento y metabólicas de las bacterias amilolíticas, son mayores a las bacterias celulolíticas encargadas de degradar sustratos fibrosos.

## CONCLUSIONES

La actividad fermentativa del inóculo ruminal fue afectada por el inóculo proveniente de animales alimentados con dieta a base de alfalfa y la inclusión de RTM variando la fuente de energía (amilácea vs. no amilácea), presentando mayor producción de gas y menor tiempo de latencia en el caso de dietas mixtas, comparado con el inóculo proveniente de dietas exclusivamente a base de alfalfa.

## BIBLIOGRAFÍA

- Mauricio R. M , Mould F. L., Dhanoa M. S., Owen E., Channa K. S., Theodorou M. K. (1999). A semi-automated *in vitro* gas production technique for ruminant feedstuff evaluation. Anim. Feed Sci. Technol. 79: 321-330.
- Russell J. B., O'Connor J. D., Fox D. G., Van Soest P. J., Sniffen C. J.(1992). A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I. Ruminant fermentation. J Anim Sci. 70:3551-3561.