

## **ESTUDIO DE LA PRESENCIA DE ANIMALES ADULTOS CON CABRITOS DURANTE LA LACTANCIA SOBRE LA FERMENTACIÓN RUMINAL**

Palma-Hidalgo, J.M., Arbaoui, A., Martín-García, A.I., Yáñez-Ruiz, D.R. y Belanche, A.  
Estación Experimental del Zaidín, CSIC. C/ Profesor Albareda 1, 18008, Granada, España;  
juanm.palma@eez.csic.es

### **INTRODUCCIÓN**

En los sistemas de producción lechera comercial, las crías recién nacidas son típicamente separadas de sus madres tras nacer, lo que puede comprometer una adecuada colonización microbiana (Abecia et al., 2014). La utilización de antibióticos ha sido una solución para promover el crecimiento y mejorar la salud del animal, pero, debido a la posible resistencia que podrían adquirir los microorganismos frente a estas sustancias y su posterior paso al ser humano, la Unión Europea decide limitar, en 2006, la administración de estos para uso terapéutico. Esta prohibición, junto con el mayor requerimiento de producción en sistemas intensivos, ha generado en el sector una demanda de productos con efectos similares a los antibióticos para modular los procesos digestivos en el tracto gastrointestinal, especialmente en períodos críticos de la vida de los animales como el destete y el posparto. Desde la prohibición de antibióticos, numerosos investigadores han tratado de desarrollar productos que tienen un potencial promotor como moduladores del ecosistema microbiano intestinal como, principalmente, los prebióticos, los probióticos y los compuestos activos de plantas (Gaggia et al., 2010). Un estudio piloto reciente realizado en nuestro grupo empleó microbiota ruminal de animales adultos como probiótico para administrarla por inoculación directa a cabritos recién nacidos (Belanche et al., 2019). El resultado de esta experiencia fue positivo sobre el desarrollo microbiológico ruminal, reduciendo el estrés del destete, lo que incluso podría permitir realizar un destete precoz con el consiguiente ahorro económico en lactoreemplazante. No obstante, esta práctica no es aceptable en granja, por lo que se planteó el siguiente trabajo para estudiar el efecto de la inoculación indirecta de la microbiota presente en animales adultos sobre cabritos durante la lactancia, con el fin de evaluar el efecto de la posible transferencia de microbiota por simple contacto entre unos animales y otros.

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se emplearon 32 cabritos recién nacidos de la raza Murciano-Granadina, los cuales permanecieron con su madre durante las 24h posteriores al parto, durante las cuales se alimentaron de calostro materno. A partir de ese momento, se distribuyeron en 2 grupos experimentales con un peso medio inicial similar en ambos grupos y con el mismo número de hembras que de machos. Uno de los grupos (CTL) se mantuvo aislado completamente de otros animales hasta el final del ensayo. El segundo grupo (ADL) estuvo en contacto continuo con dos cabras adultas diferentes a sus madres. Ambos grupos recibieron leche artificial y pienso de arranque desde el primer día de vida y heno de avena a partir de la segunda semana, todos ellos *ad libitum*. Los animales tuvieron libre acceso a agua en todo momento. La lactancia se detuvo a las 7 semanas, mientras que la toma de pienso y forraje se mantuvo hasta el final del ensayo. En el grupo ADL, se dispuso una valla que permitiera el acceso a la leche y el pienso únicamente a los cabritos y no a los adultos. Se monitorizó el peso de los animales semanalmente desde el nacimiento hasta las 9 semanas. Se llevaron a cabo muestreos de contenido ruminal mediante sondaje gástrico con vacío a las 5, 7 y 9 semanas de vida. Las muestras fueron filtradas a través de una gasa, dispensadas en alícuotas y congeladas para su posterior análisis. Se midió el pH del líquido ruminal *in situ* y, más adelante, se determinaron las concentraciones de NH<sub>3</sub>-N por espectrofotometría y de los distintos ácidos grasos volátiles (AGV) por cromatografía de gases. Se realizó, de forma independiente para los datos de cada muestreo, un análisis ANOVA con el grupo experimental (CTL vs. ADL) como único efecto fijo.

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Los resultados de este ensayo muestran las escasas diferencias existentes en la fermentación ruminal de cabritos criados con o sin animales adultos durante la lactancia (Tabla 1). Las características del rumen de estos animales a las 5 semanas de vida (pre-destete) eran similares en cuanto a pH, concentraciones de NH<sub>3</sub>-N y de AGV, salvo en el caso del ácido acético (apenas un 3% más alto en el grupo CTL) e isobutírico (+32% en ADL). Estas

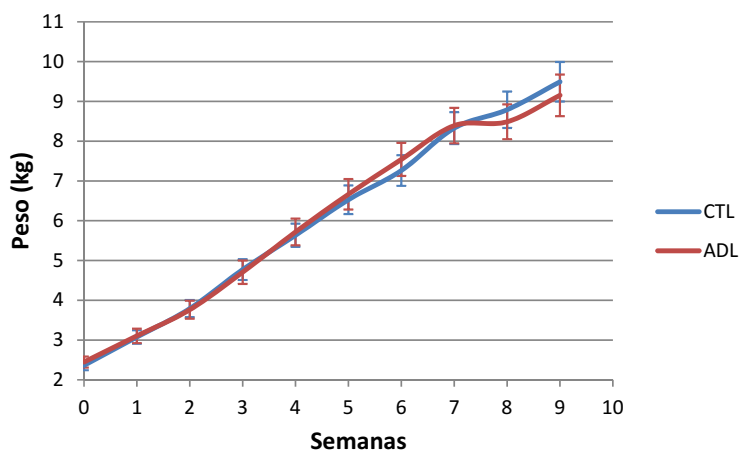
diferencias se repitieron cuando los animales tenían 7 semanas (+3% ácido acético en el grupo CTL; +23% ácido butírico en el ADL).

**Tabla 1.** Patrón de fermentación del rumen de los cabritos de los grupos CTL (aislados de otros animales) y ADL (en compañía de animales adultos) a las 5, 7 y 9 semanas (S5, S7 y S9, respectivamente).

|                           | S5   |      |      |         | S7   |      |      |         | S9   |       |      |         |
|---------------------------|------|------|------|---------|------|------|------|---------|------|-------|------|---------|
|                           | CTL  | ADL  | EE   | Valor P | CTL  | ADL  | EE   | Valor P | CTL  | ADL   | EE   | Valor P |
| pH                        | 6,53 | 6,65 | 0,04 | ns      | 6,42 | 6,55 | 0,05 | ns      | 7,00 | 7,08  | 0,05 | ns      |
| NH <sub>3</sub> -N, mg/dL | 17,6 | 18,6 | 1,22 | ns      | 15,3 | 14,1 | 1,23 | ns      | 2,82 | 8,16  | 1,37 | *       |
| AGV, mM                   | 25,0 | 23,9 | 1,60 | ns      | 31,8 | 32,4 | 2,19 | ns      | 30,6 | 36,4  | 1,85 | ns      |
| % Acético                 | 74,7 | 72,5 | 0,61 | t       | 71,4 | 69,0 | 0,63 | t       | 64,0 | 63,6  | 1,56 | ns      |
| % Propiónico              | 13,5 | 13,7 | 0,32 | ns      | 16,1 | 16,6 | 0,47 | ns      | 19,0 | 17,1  | 0,79 | ns      |
| % Isobutírico             | 2,04 | 2,69 | 0,16 | *       | 1,50 | 1,59 | 0,09 | ns      | 2,29 | 2,38  | 0,21 | ns      |
| % Butírico                | 4,83 | 6,06 | 0,38 | ns      | 7,04 | 8,68 | 0,39 | *       | 6,28 | 11,55 | 0,55 | ***     |
| % Isovalérico             | 2,61 | 2,91 | 0,15 | ns      | 1,92 | 2,12 | 0,13 | ns      | 2,21 | 3,40  | 0,21 | **      |
| % Valérico                | 2,29 | 2,22 | 0,07 | ns      | 2,09 | 2,02 | 0,08 | ns      | 2,04 | 2,02  | 0,11 | ns      |
| Ac/Pro                    | 5,69 | 5,39 | 0,16 | ns      | 4,61 | 4,27 | 0,15 | ns      | 3,94 | 3,82  | 0,26 | ns      |

EE: Error estándar de la media; \*\*\* P<0,001; \*\* P<0,01; \* P<0,05; t: 0,05<P<0,1; ns no significativo.

El pH ruminal tanto en el grupo CTL como en el ADL fue notablemente superior a las 9 semanas con respecto a las 7 semanas (+8%); sin embargo, seguían sin existir diferencias entre ambos grupos. En cuanto a la concentración de amonio en el rumen, ésta era considerablemente mayor en el grupo ADL (P=0,049; +189%) con respecto al CTL a las 9 semanas. Los ácidos butírico e isobutírico siguieron siendo más abundantes en el grupo ADL (+84%, +54% respectivamente) en el post-destete. La monitorización de los pesos (Figura 1) reveló un patrón de crecimiento similar en los dos grupos experimentales desde el día de nacimiento hasta el final del ensayo. De Paula Vieira et al (2012) sí observaron una mayor ganancia de peso en terneros en edad temprana criados en presencia de animales de mayor edad, sin embargo, estas diferencias se deberían, en gran medida, a la influencia de los animales mayores en el comportamiento alimentario de los pequeños. La inoculación directa de líquido ruminal en cabritos en edad temprana ha demostrado favorecer una pronta colonización del rumen y una mayor producción de AGV a las 5 semanas de vida (Belanche et al., 2019).



**Figura 1.** Evolución semanal de los pesos de los cabritos de los dos grupos experimentales CTL y ADL durante las 9 primeras semanas de vida.

Además, se ha comprobado que cabritos recibiendo lactancia natural presentaban una mayor concentración de AGV a partir de los 3 días de vida con respecto a cabritos con lactancia artificial y en ausencia de adultos. (Abecia et al., 2014). En este ensayo se observó un incremento notable de la proporción de butirato en el grupo ADL a partir de las 7 semanas de edad, que unido al incremento de la concentración de amonio ruminal (9 semanas) parece indicar que estos animales presentaron unos mayores niveles de protozoos ruminales fruto de la transferencia de animales adultos. Dicha presencia de protozoos podría favorecer el proceso de destete vía un mayor consumo de alimento sólido y digestión del mismo. Sin embargo, estos efectos beneficiosos en el metabolismo energético podrían ser compensados por el efecto negativo sobre el metabolismo proteico (degradación de proteína dietética y predación bacteriana) resultando en una ausencia de diferencias entre los tratamientos. El estudio del perfil microbiológico del rumen de los animales de este ensayo y de las posibles fuentes de inoculación ayudaría a determinar las vías por las que se podría favorecer el establecimiento de las distintas comunidades microbianas en el rumen.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abecia, L. et al. 2014. Feeding management in early life influences microbial colonisation and fermentation in the rumen of newborn goat kids. *An. Prod. Sci.* 54:1449-1454
- Belanche, A. et al. 2019. Por publicar.
- De Paula Vieira, A. et al. 2012. Presence of an older weaned companion influences feeding behavior and improves performance of dairy calves before and after weaning from milk. *J. Dairy Sci.* 95 :3218–3224
- Gaggia, F. et al. 2010. Probiotics and prebiotics in animal feeding for safe food production. *Int. J. Food Microb.* 141: S15–S28.

**Agradecimientos:** Este trabajo ha sido parcialmente financiado por MINECO AGL2017-86938-R1 y FPU16/01981.

#### STUDY OF THE PRESENCE OF ADULT ANIMALS WITH GOAT KIDS DURING THE MILK FEEDING PERIOD ON RUMINAL FERMENTATION

**ABSTRACT:** In intensive dairy production systems, newborn ruminants rarely stay with their dams or adult animals. This situation may limit the rumen microbial colonization leading to disorders in rumen development, growth and feeding behaviour. This study aimed to test in vivo whether the sole contact of goat kids with adult animals could have a positive effect on ruminal fermentation and weight gain during the milk feeding period. A total of 32 newborn goats were separated into 2 groups after staying 1 day with their dam: the first group was isolated from any other animals (CTL), the second was in direct contact with adult goats (ADL). Animals had access to water, milk replacer and starter *ad libitum* from the first day. After 2 weeks, hay forage was also provided *ad libitum*. Ruminal samples were taken at 5, 7 and 9 weeks of age to describe ruminal fermentation. Weight gain was monitored weekly. No big differences were found in the fermentation pattern between the two groups. Results indicated that ADL animals had a higher butyrate molar proportion from week 7, which together with the greater ammonia concentration (week 9) seems to indicate the presence of an active protozoal community in the rumen. The study of the persistency of the effects, as well as a more detailed analysis of the rumen microbiota is needed to determine the microbial implications of this intervention later in life.

**Keywords:** lactation, rumen, adults influence, fermentation