

# Influencia del aditivo Roughage Mate® en dosis crecientes sobre actividad uterina y ovárica en vacas lecheras criadas al pastoreo durante el período de transición

*Influence of increasing doses of Roughage Mate® additive on uterine and ovarian activity in dairy cows grazing during transition period*

**Gualpa, A.T.<sup>1</sup>, Garzón, J.P.<sup>2,3,\*</sup>, Galarza, D.A.<sup>1</sup>, Iñiguez, C.U.<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Carrera de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cuenca, Ecuador.

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental del Austro, Ecuador.

<sup>3</sup> Centro Latinoamericano de Estudios de Problemáticas Lecheras, Argentina.

<sup>4</sup> Consultor privado, Ecuador.

Autor de correspondencia: \*juan.garzon@iniap.gob.ec

## 1. INTRODUCCIÓN

La producción lechera y sus sistemas de alimentación, a base de pastoreo, en el austro ecuatoriano (sierra sur) se encuentran ante una problemática de importancia debido a los efectos de las alteraciones del tipo nutricional, metabólico y reproductivo que se presentan durante el periodo de transición. La vaca lechera, en el periodo de transición, enfrenta un gran desafío metabólico asociado a desequilibrios homeostáticos, siendo las características más importantes la disminución del consumo de materia seca y el balance energético negativo (BEN), causados por el aumento progresivo de la producción de leche hacia el pico de lactancia (Chapinal, Carson, Le Blanc, Leslie, Godden *et al* 2012).

En lo referente a prácticas de nutrición en rumiantes, Ipek (2012) propone una modificación mediante la suplementación de aditivos para piensos, con propiedades antioxidantes, que mitiguen los efectos nocivos de estrés oxidativo y tenga un impacto beneficioso sobre el comportamiento productivo y reproductivo de las vacas lecheras. Es probable que los factores dietéticos tales como los antioxidantes y el balance de energía positivo sean importantes para la función de neutrófilos y la respuesta inmune (Garzón *et al* 2017).

En los rumiantes, las bacterias ruminales requieren cobalto para producir vitaminas B12 y ácidos grasos volátiles (Asimbaya & Fernando, 2014). La endometritis subclínica (ES) está asociada con una involución uterina tardía y afecta negativamente algunos índices reproductivos (Rutter, 2015), entre ellos una reducción de la tasa de concepción (TC) presentando un 53% en vacas con ES y del 47% de las vacas sin ES (Maurino, Bernardi, Rinaudo, & Marini, 2012). En consecuencia, esta investigación fue dirigida a investigar si el aditivo Roughage Mate®, en dosis crecientes, influye sobre la involución uterina, salud uterina y retorno de la actividad ovárica en vacas lecheras criadas al pastoreo durante el período de transición en la provincia de Cañar en Ecuador.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo entre junio a octubre de 2016 en la hacienda La Esmeralda ubicada en la provincia de Cañar, parroquia Biblián, en Ecuador (altitud 3,118 msnm, pluviosidad promedio de 721 mm por año, y temperatura entre 10.8 y 12.4°C). El estudio se realizó con 40 vacas Holstein Friesian mestizas, cada una de ellas considerada como una unidad experimental (UE), con una edad

entre 3 a 7 años, entre la primera y tercera lactancia, una condición corporal  $CC \geq 3.5$  (escala 1-5), con un peso promedio de  $550 \text{ kg PV}^{-1}$ , clínicamente sanas, bajo un mismo sistema de manejo y pastoreo, con ordeño mecánico dos veces al día y una producción de leche promedio de  $18 \text{ kg/vaca/día}$ . Las vacas fueron divididas al azar en cuatro grupos, de acuerdo al tipo de administración y a la dosis del aditivo Roughage Mate (Ralco Animal Nutrition como fuente de cobalto): control (GC,  $n = 10$ ),  $7 \text{ g/vaca/día}$  (G1,  $n = 10$ ),  $15 \text{ g/vaca/día}$  (G2,  $n = 10$ ) y  $21 \text{ g/vaca/día}$  (G3,  $n = 10$ ). El periodo de evaluación fue desde 15 días antes del parto (dap) hasta 45 días después del mismo (dpp), completando un total de 60 días.

La involución uterina (IU) fue evaluada subjetivamente por palpación rectal a los 21 y 45 dpp, considerando la posición del útero con respecto a la pelvis (PU) y la simetría de los cuernos uterinos (SCU). El retorno a la actividad ovárica (RAO) fue evaluado por ultrasonografía (Ibex Pro portátil, LCD, transductor lineal 6.5 MHz) a los 15, 22, 29, 36 y 43 dpp, mediante la presencia en los ovarios de folículos  $\geq 10 \text{ mm}$  de diámetro. La evaluación de la salud uterina (SU) se realizó entre los 35 y 47 dpp, a través de una citología endometrial (Cytobrush) y el análisis citológico (conteo de neutrófilos polimorfonucleares; PMN) fue realizado en un laboratorio clínico microbiológico e inmunológico comercial (C&S Laboratorios, Azogues, Cañar). Las evaluaciones de IU, RAO y SU fueron realizadas según lo descrito por Garzón *et al* (2017). Los datos fueron analizados en el programa estadístico SPSS v. 22.0. Para evaluar el efecto del aditivo entre tratamientos, se aplicaron las pruebas U de Mann Whitney y Kruscall Wallis ( $p < 0.05$ ), mientras que para evaluar el RAO se usó la prueba Chi-cuadrado ( $p < 0.05$ ).

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El porcentaje de vacas que involucionaron su útero, cuyos valores variaron a los 21 (55%) y 40 (82.5%) dpp, no evidenció diferencias estadísticas ( $p > 0.05$ ) entre tratamientos (Tabla 1). Estos resultados sugieren que estos animales no tuvieron problemas en adaptar su ecosistema ruminal y que no experimentaron acontecimientos reproductivos que retrasaran su involución (Garzón *et al.*, 2017). La salud uterina determinada por el porcentaje de células PMN, a pesar de que fue menor al 6% en vacas al pastoreo, según lo descrito por Rutter (2015), no mostró diferencias estadísticas entre tratamientos a los 34 dpp (GC:  $1.3 \pm 0.72$ , G1:  $0.9 \pm 0.61$ , G2:  $1.2 \pm 0.55$ , y G3:  $0.7 \pm 0.21$ ) y los 47 dpp (GC:  $1.9 \pm 1.01$ , G1:  $1.4 \pm 0.62$ , G2:  $0.8 \pm 0.39$ , y G3:  $0.7 \pm 0.37$ ), lo cual indica que la dieta basal durante el periodo de transición cubrió los requerimientos y que los animales no dependieron del aditivo adicionado.

**Tabla 1.** Comportamiento de la involución uterina 21 y 40 dpp correspondientes a PU-SCU por tratamiento.

Involución uterina		Tratamientos				Total (n=40)
		GE1 (n=10)	GE2 (n=10)	GE3 (n=10)	GC (n=10)	
PU- SCU 21 dpp	(n)	5	6	5	6	22
	%	50.0 <sup>a</sup>	60.0 <sup>a</sup>	50.0 <sup>a</sup>	60.0 <sup>a</sup>	55.0
PU- SCU 40 dpp	(n)	9	8	9	7	33
	%	90.0 <sup>a</sup>	80.0 <sup>a</sup>	90.0 <sup>a</sup>	70.0 <sup>a</sup>	82.5

<sup>a,b</sup> Letras diferentes en cada columna y entre cada tratamiento difieren estadísticamente ( $P < 0,05$ ).

El porcentaje de vacas que retornaron su actividad ovárica fue estadísticamente similar ( $p > 0.05$ ) entre los grupos experimentales en todos los días de medición (Tabla 2), lo cual indica que las vacas en estudio no fueron influenciadas por el aditivo adicionado a la dieta basal. Es sabido que el tamaño folicular es un indicador del retorno de la actividad ovárica en vacas post-parto (Garzón *et al* 2017), y durante el período de transición numerosos factores pueden influirla (Maurino *et al.*, 2012). En vacas

que poseen una óptima función ruminal y salud uterina, el RAO ocurre entre los 45 a 60 dpp (Garzón *et al* 2017), lo que se refleja en el 50% de las vacas en estudio.

Por otro lado, a pesar de que la involución y salud uterina, así como el RAO no fue mejorado en estas vacas, el aporte de cobalto del aditivo debería contribuir a mejorar el ambiente ruminal, favoreciendo a las bacterias ruminales responsables de mejorar la fermentación y la digestibilidad de la fibra (Asimbaya & Fernando, 2014). Aunque el aditivo no influyó en las variables reproductivas estudiadas, su adición podría mejorar el estado uterino y eficiencia reproductiva en vacas en post-parto temprano en condiciones diferentes.

**Tabla 2.** Porcentaje de vacas con retorno de la actividad ovárica (AO) por tratamientos.

Días post-parto		Tratamientos			
		G1 (n=10) %	G2 (n=10) %	G3 (n=10) %	GC (n=10) %
15	1	(0) 0 <sup>a</sup>	(0) 0 <sup>a</sup>	(2) 20 <sup>a</sup>	(0) 0 <sup>a</sup>
	2	(1) 10 <sup>a</sup>	(2) 20 <sup>a</sup>	(2) 20 <sup>a</sup>	(0) 0 <sup>a</sup>
22	1	(0) 0 <sup>a</sup>	(2) 20 <sup>a</sup>	(3) 30 <sup>a</sup>	(0) 0 <sup>a</sup>
	2	(3) 30 <sup>a</sup>	(3) 30 <sup>a</sup>	(3) 30 <sup>a</sup>	(0) 0 <sup>a</sup>
29	1	(0) 0 <sup>a</sup>	(1) 10 <sup>a</sup>	(2) 20 <sup>a</sup>	(0) 0 <sup>a</sup>
	2	(4) 40 <sup>a</sup>	(3) 30 <sup>a</sup>	(4) 40 <sup>a</sup>	(3) 30 <sup>a</sup>
36	1	(2) 20 <sup>a</sup>	(0) 0 <sup>a</sup>	(2) 20 <sup>a</sup>	(1) 10 <sup>a</sup>
	2	(2) 20 <sup>a</sup>	(3) 30 <sup>a</sup>	(6) 60 <sup>a</sup>	(4) 40 <sup>a</sup>
45	1	(1) 10 <sup>a</sup>	(0) 0 <sup>a</sup>	(5) 50 <sup>a</sup>	(2) 20 <sup>a</sup>
	2	(5) 50 <sup>a</sup>	(3) 30 <sup>a</sup>	(9) 90 <sup>a</sup>	(4) 40 <sup>a</sup>

<sup>a,b</sup> Letras diferentes en cada columna y entre cada tratamiento difieren estadísticamente ( $P < 0.05$ ).

1 Ovario izquierdo; 2 Ovario derecho

#### 4. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos, se concluye que la incorporación del aditivo Roughage Mate en dosis crecientes a la dieta basal, en vacas post-parto durante el período de transición, no afectó la involución ni la salud uterina, y tampoco influyó en el retorno de la actividad ovárica durante el periodo de estudio.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Asimbaya, P., Fernando, E. (2014). *Efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian*. Tesis Pregrado, 87 pp. Universidad Central del Ecuador, Tumbaco, Pichincha, Ecuador. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2484>.
- Chapinal, N., Carson, M. E., Le Blanc, S. J., Leslie, K. E., Godden, S., Capel, M., Duffield, T. F. (2012). The association of serum metabolites in the transition period with milk production and early-lactation reproductive performance. *Journal of Dairy Science*, 95(3), 1301-1309.
- Garzón-Prado, J. P., Barrera-Mosquera, V. H., Galarza-Lucero, D. A., Soria-Parra, M. E., Rodríguez-Saldaña, D. F., López-Crespo, G. E., Marini, P.R. (2017). Efecto de la zeolita sobre retorno de la actividad ovárica, involución y salud uterina en vacas lecheras postparto criadas en pastoreo. *Livestock Research for Rural Development*, 29(3), 45.
- Ipek, H. A. (2012). The effect of zeolite on oxidant/antioxidant status in healthy dairy cows. *Acta Veterinaria Brno*, 81(1), 43-47.

- Maurino, A., Bernardi, S., Rinaudo, A., Marini, P. R. (2012). Prevalencia de endometritis subclínica antes y cuatro horas después de la inseminación artificial en vaquillonas. *Spernova*, 2(1), 47-48.
- Rutter, B. (2015). Diagnóstico de endometritis subclínica en vacas lecheras. *Revista Científica Maskana*, 6 (Núm. Especial), 131-142. Disponible en <http://www.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/view/655/572>