

## **FACTORES MATERNALES (NIVEL DE PRODUCCION) Y EL EFECTO SOBRE EL PESO AL NACIMIENTO DE SUS CORDEROS EN OVEJAS LECHERAS**

Pesántez Pacheco<sup>1,2\*</sup>, J.L., Heras Molina<sup>2</sup>, A., Torres Rovira<sup>2</sup>, L., Sanz Fernández<sup>2</sup>, M.V., García Contreras<sup>2</sup>, C., Vázquez Gómez<sup>4</sup>, M., Feyjoo<sup>4</sup>, P., Cáceres<sup>4</sup>, E., Mateos<sup>4</sup>, M., Hernández<sup>3</sup>, F., Vázquez Mosquera<sup>1</sup>, J., Martínez Ros<sup>5</sup>, P., González Martín<sup>4,6</sup>, J.V., González Bulnes<sup>2,4</sup>, A. y Astiz<sup>2</sup>, S.

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cuenca. <sup>2</sup>SGIT-INIA, Madrid. <sup>3</sup>Granja Cerromonte SL, Ávila. <sup>4</sup>Facultad de Veterinaria, UCM. <sup>5</sup>Facultad de Veterinaria, Universidad Cardenal Herrera, Valencia. <sup>6</sup>TRIALVET SL, Madrid; \* jose.pesantez@ucuenca.edu.ec

### **INTRODUCCIÓN**

La lactación y la gestación son etapas de alta demanda de nutrientes para la oveja de alta producción lechera. Además durante estas etapas pueden producirse incluso procesos patológicos como toxemias de gestación y cetosis (Mohammadi, Anassori y Jafari, 2016). La aparición de estas patologías pueden prevenirse mediante la monitorización del perfil metabólico de los animales (Bell y Bauman, 1997). Este perfil metabólico puede verse influido por factores dependientes tanto del animal como de su entorno (raza, edad, estado nutricional, tamaño de la camada y época del año) (Piccione et al., 2012), y actualmente se sabe que puede afectar no sólo a la madre sino también al desarrollo pre- y postnatal del cordero (peso al nacimiento, equilibrio salud/enfermedad y tasa de crecimiento y rendimientos productivos) (Kamal et al., 2014). Por ello, el objetivo del presente trabajo fue investigar el efecto de diferentes niveles de producción (bajo, medio y alto) de ovejas lecheras de raza Lacaune sobre su propio perfil metabólico durante la gestación y sobre el peso al nacimiento de su descendencia.

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

El estudio se realizó en una granja lechera comercial ("Granja Cerromonte", San Juan de la Encinilla, Ávila) e incluyó datos de 285 ovejas Lacaune adultas gestantes y su descendencia (346 corderos; 157 machos y 189 hembras). En estas ovejas (a mitad (75±5 días) y final de gestación (142±4 días) y en el postparto (52±5 días pp), se tomaron datos de peso y condición corporal y muestras de sangre (previo ayuno) para la determinación de parámetros metabólicos: [glucosa (GLU), lactato (LAC), urea (UR), colesterol (CHO), triglicéridos (TGL), β-hidroxibutirato (βHB) y ácidos grasos no esterificados (NEFAs, de sus siglas en inglés)]. Los corderos fueron pesados y medidos al nacimiento y a los 17±5 días de edad. Para el análisis las ovejas adultas se clasificaron según el nivel de producción teniendo en cuenta la producción total de la lactación (PL), la producción diaria durante la gestación (PD) y la producción diaria durante el mes de concepción (PC). Las categorías resultantes fueron las siguientes: Categorización PL: baja (BPL; n=57; PL< 220 l); media (MPL; n=91; 220>PL< 371 l) y alta (APL; n=80; PL>371 l.). Categorización PD: baja (BPD; n=54; PD<0,77 l/d); media (MPD; n=93; 0,77>PD<1,12 l/d) y alta (APD; n=81; PD>1,12 l/d). Categorización PC: baja (BPC; n=57; PC< 0,91 l/d); media (MPC; n=91; 0,91>PC< 1,35 l/d) y alta (APC; n=80; PC>1,35 l/d). Las diferencias entre grupos y sus interacciones se valoraron mediante análisis de varianza con medidas repetidas y test de Kruskal-Wallis cuando los datos no siguieron una distribución normal. Los valores medios se representaron acompañados del error estándar de la media (EEM) y se consideraron estadísticamente significativos a partir de  $P<0,05$ .

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Los resultados muestran que los parámetros metabólicos de la oveja se vieron afectados sólo por los valores de producción total por lactación (PL), mientras que el peso al nacimiento de los corderos se vio afectado también por los valores de PL y producción diaria durante el mes de concepción (PC), por el contrario, no se observó efecto de PD. Por otro lado, hay que resaltar el hecho de que todos los valores observados en los parámetros metabólicos estuvieron enmarcados en límites fisiológicos en todos los casos. Concretamente, los valores de PL, afectaron significativamente a la evolución de las concentraciones plasmáticas de GLU (Tabla 1;  $P<0,01$ ); así, los niveles de GLU se incrementaron durante la gestación y disminuyeron en el postparto en las ovejas clasificadas

como APL mientras que en las ovejas BPL se observó una elevación continua durante la gestación y el postparto. Esta diferencia puede reflejar una mayor eficiencia en la captación mamaria de glucosa en las ovejas más productoras (Bell y Bauman, 1997).

**Tabla 1.** Metaboloma durante la gestación y lactación en ovejas adultas categorizadas por la producción total por lactación (PL), en una granja comercial de ovejas Lacaune de alta producción.

	Categoría	Mitad de gestación	Final de gestación	Postparto	Interacción Tiempo × PL
<b>Glucosa (mg/dl)</b>	BPL	61,7±1,3	66,9±1,9 <sup>g</sup>	69,6±1,1	0,01
	MPL	65,3±2,4	69,4±1,8 <sup>gh</sup>	67,1±0,7	
	APL	62,3±1,3	72,6±2,0 <sup>h</sup>	67,6±0,7	
<b>Lactato (mg/dl)</b>	BPL	18,0±1,7 <sup>e</sup>	12,9±1,2	12,8±1,2 <sup>e</sup>	ns
	MPL	17,6±1,2 <sup>ef</sup>	13,6±0,8	11,8±1,1 <sup>ef</sup>	
	APL	14,2±0,6 <sup>f</sup>	13,3±0,5	9,6±0,3 <sup>f</sup>	
<b>Urea (mg/dl)</b>	BPL	57,1±1,5	37,4±1,2 <sup>a</sup>	59,9±2,2 <sup>a</sup>	0,005
	MPL	56,3±1,4	39,9±1,2 <sup>a</sup>	67,8±1,7 <sup>b</sup>	
	APL	58,7±1,3	45,3±1,4 <sup>b</sup>	72,1±1,7 <sup>b</sup>	
<b>Colesterol (mg/dl)</b>	BPL	102,4±4,6 <sup>a</sup>	103,1±3,6 <sup>c</sup>	100,8±3,2	0,0001
	MPL	120,0±3,4 <sup>b</sup>	112,4±3,0 <sup>cd</sup>	99,4±2,4	
	APL	127,6±3,8 <sup>b</sup>	121,4±3,2 <sup>d</sup>	101,1±2,8	
<b>Triglicéridos (mg/dl)</b>	BPL	24,7±1,5	27,8±1,8	17,1±0,8 <sup>c</sup>	ns
	MPL	24,2±1,0	25,5±1,2	14,8±0,5 <sup>d</sup>	
	APL	22,2±0,8	24,1±1,1	14,1±0,4 <sup>d</sup>	
<b>βHB (mmol/l)</b>	BPL	0,54±0,02	0,70±0,06	0,61±0,03 <sup>a</sup>	0,001
	MPL	0,57±0,03	0,70±0,04	0,83±0,03 <sup>b</sup>	
	APL	0,61±0,03	0,64±0,04	0,85±0,03 <sup>b</sup>	
<b>NEFAs (mmol/l)</b>	BPL	0,61±0,4 <sup>a</sup>	0,67±0,4	0,57±0,3 <sup>a</sup>	0,0001
	MPL	0,45±0,2 <sup>b</sup>	0,72±0,4	0,45±0,2 <sup>b</sup>	
	APL	0,39±0,2 <sup>b</sup>	0,63±0,3	0,50±0,2 <sup>b</sup>	

β-hidroxibutirato (βHB) y ácidos grasos no esterificados (NEFAs). Los datos se expresan como valores medios ± EEM. Diferentes superíndices dentro de una misma columna denotan diferencias estadísticamente significativas entre grupos (a≠b  $P<0,0001$ ; c≠d  $P<0,001$ ; e≠f  $P<0,01$ ; g≠h  $P<0,05$ ).

Las ovejas de mayor producción presentaban, durante la gestación mayores concentraciones de colesterol ( $P<0,0001$ ), urea ( $P<0,05$ ), β-hidroxibutirato (βHB) y NEFAs ( $P<0,001$  para ambos). En el postparto, las concentraciones de colesterol disminuyeron en todas las ovejas; el perfil de colesterol estable durante la gestación y su bajada tras el parto se ha relacionado con la necesidad de un aporte continuo para el desarrollo fetal y su máximo uso al final de la gestación (Antunovi et al., 2002; Haffaf y Benallou, 2016). En cuanto a los niveles plasmáticos de UR, las hembras de mayor producción mostraron un incremento durante el postparto, que indicaría un adecuado estado de alimentación y flujo eficiente de nitrógeno desde el rumen (Bjerre Harpøth et al., 2012). En el caso de βHB y NEFAs, a pesar de los mayores valores en ovejas de alta producción, se observó que todos los animales presentaban un aumento de βHB durante la gestación y que las ovejas de producción alta y media presentaban también un aumento de los valores de NEFAs. En el postparto, se observó una disminución de βHB sólo en las ovejas menos productoras, lo que refleja probablemente la incapacidad de estos animales de reclutar suficientes cuerpos cetónicos para mantener una producción elevada (Ospina et al., 2013), mientras que NEFAs disminuyeron en todos los animales, aunque de manera menos drástica en las menos productoras, coincidiendo con resultado previos de Mohammadi, Anassori y Jafari (2016) y que se podría relacionar con una mayor eficiencia de uso de NEFAs en las ovejas de mayor producción. El análisis de los efectos del nivel de producción (PL) sobre el peso al nacimiento de los corderos muestra que las ovejas de baja producción tuvieron corderos significativamente más pesados que las ovejas de producción media (Tabla 2;  $P<0,05$ ); sin embargo, las diferencias con los corderos de madres de alta producción no llegaron a ser significativas ( $P>0,05$ ). En la pesada realizada alrededor de los 17 días de vida, se observó que los corderos de madres de alta producción eran más pesados que los corderos

procedentes de madres de baja y media producción ( $P<0,0001$ ), debido a una mayor ganancia de peso diaria. Sin embargo, la categorización de las ovejas según la producción media durante el mes de concepción mostró que el peso al nacimiento de sus corderos de ovejas de alta PC fue mayor que en ovejas de baja PC ( $P<0,05$ ), lo que puede relacionarse con una mayor eficiencia metabólica pero también con mecanismos epigenéticos (Bell y Greenwood, 2016). En conclusión, el nivel de producción (alto, medio y bajo) de la oveja lechera tiene una importante influencia sobre el metabolismo del animal durante la gestación y el parto y sobre el peso al nacimiento de sus corderos, reflejando un más o menos eficiente uso de los nutrientes. En todo momento, los índices metabólicos no se desviaron de los valores fisiológicos, lo que demuestra el alto nivel de adaptación metabólica que presenta la oveja Lacaune lechera de alta producción, en condiciones adecuadas de manejo, para compatibilizar un adecuado nivel productivo y un óptimo mantenimiento de la gestación.

**Tabla 2.** Peso (kg) de corderos al nacimiento y a los 17 días de edad y ganancia diaria media de peso (GDMP) clasificados según el nivel productivo de sus madres durante la gestación, en una granja comercial de ovejas Lacaune de alta producción.

Parámetros	Corderos nacidos de ovejas adultas clasificadas por								
	PL			PD			PC		
	BPL	MPL	APL	BPD	MPD	APD	BPC	MPC	APC
	(n=78)	(n=118)	(n=121)	(n=82)	(n=119)	(n=116)	(n=81)	(n=122)	(n=114)
Peso al nacer (kg)	4,41 <sup>d</sup>	4,09 <sup>e</sup>	4,29 <sup>de</sup>	4,08	4,31	4,31	4,10 <sup>d</sup>	4,20 <sup>de</sup>	4,40 <sup>e</sup>
Peso a los 17d* (kg)	7,40 <sup>a</sup>	8,88 <sup>b</sup>	9,63 <sup>c</sup>	8,68 <sup>de</sup>	8,46 <sup>d</sup>	9,23 <sup>e</sup>	8,65	8,87	8,83
GDMP (g/d)	228 <sup>d</sup>	246 <sup>ed</sup>	253 <sup>e</sup>	243	240	250	238	253	239

\*: edad de los corderos a los 17±5 días. Datos expresados como valores medios. Diferentes superíndices en la misma línea señalan diferencia estadística significativa entre grupos (a, b y c  $P<0,0001$ ; d≠e  $P<0,05$ ).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Antunovi, Z., Sencic, D., Speranda, M. & Liker, B. (2002). S R Res, 45:39–44.
- Bell, A. W. & Bauman, D. E. (1997). J of Ma Gl Bi and Ne. 2:265–278.
- Bell, A. & Greenwood, P.L. (2016). Ani Pro Sci. 56: 1217-1232.
- Bjerre Harpøth, V., Friggens, V.N., Thorup, V.M., Larsen, T., Damgaard, B.M., Ingvartsen, K. L. & Moyes, K.M. (2012). J of D Sc. 95:2362–2380.
- Haffaf, S. & Benallou, B. (2016). A Pa Jof Tro B 6:256–258.
- Kamal, M. M., Van Eetvelde, M., Depreester, E., Hostens, M., Vandaele, L., & Opsomer, G. (2014). J of D Sc. 97:5448–5458.
- Mohammadi, V., Anassori, E. y Jafari, S. (2016). V r f: an in q j 7:35–9.
- Ospina, P. A., Jessica, A, McArt., Thomas, R., Overton, Tracy, Stokol, & Daryl, V. Nydam. (2013). V Cl of No Am - F An Pr. 29:387–412.
- Piccione, G., Alberghina, S., Marafioti, C., Giannetto, S., Casella, A., Assenza, & Fazio, F. (2012). Rep in D An, 47:591–595.

## MATERNAL FACTORS (LEVELS OF PRODUCTION) ON LAMBS´ BIRTH WEIGHT IN DAIRY SHEEP

**ABSTRACT:** Pregnancy and lactation are states of greatest nutrients' demand that triggers a metabolic challenge in sheep that can indeed affect their offspring. The aims of this study were to evaluate the effect of the level of milk yield of the mothers (high, medium and low) on the metabolic status of the ewe's self and on the birth weight of the offspring. Adults ewes with total yield per lactation classified as high showed a high level of glucose, cholesterol, non-esterified fatty acids and  $\beta$ -hydroxybutyrate ( $\beta$ HB) and lower levels of urea (UR) during pregnancy, while, after lambing these metabolites decreased except for  $\beta$ HB and UR that increased when compared to adults' ewes with lower milk yields. Lambs born to ewes with high milk yields during the month of conception were heavier at birth. In conclusion, metabolic profiles of high yielding Lacaune dairy sheep can be modulated by milk yields. However, these high levels of yield did not influence negatively the birth weight of lambs.

**Keywords:** Metabolic profile, High milk yield, birth weight.