EFECTO DEL ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL SOBRE EL BIENESTAR, LA PRODUCCIÓN Y LA CALIDAD DE LA CARNE DE CORDEROS DE CEBADEROS: RAMPAS DE ALIMENTACIÓN.

L.A. Aguayo-Ulloa[1], G.C. Miranda-de la Lama, M. Pascual-Alonso, J.L. Olleta, M. Villarroel[2], G.A. María.
[1]Miguel Servet 177, Departamento de Producción Animal y Ciencias de los alimentos, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Zaragoza, España. laguayo@unizar.es

INTRODUCCIÓN

De acuerdo al Eurobarómetro el bienestar de los animales de granja es de creciente interés entre los Europeos. Ello ha conducido al desarrollo de nuevas regulaciones para los sistemas producción orientadas a preservar el bienestar animal. La producción de corderos se ha intensificado con la inclusión de centros cooperativos de clasificación y cebo (CC). Su integración en la cadena logística del sistema simplifica el proceso al ganadero, resuelve problemas de mano de obra, mejora la homogeneidad del producto y favorece la creación de marcas. El nuevo esquema debe hacer frente a nuevos problemas, tales como múltiples transportes, mezcla social de animales y, sobre todo, la novedad ambiental a la que deben hacer frente los corderos en un ambiente pobre y poco estimulante (Aguayo-Ulloa et al., 2012; Miranda-de la Lama, 2012). La hipótesis de trabajo propone que enriqueciendo el ambiente se favorece la adaptación de los corderos al CC, minimizando el coste biológico y favoreciendo los rendimientos y la calidad del producto. No existen estudios que analicen el efecto del enriquecimiento ambiental en el ambiente de producción en corderos. Este trabajo es el primero de una serie de tres, cuyo objetivo es analizar el efecto del enriquecimiento ambiental funcional completo utilizando rampas de alimentación en la fase final de cebo de corderos sobre la respuesta de estrés, los indicadores de producción y calidad de la carne.

MATERIAL Y MÉTODOS

Sesenta corderos machos de raza Rasa Aragonesa de 65 días de edad (17.2±0.2 kg peso vivo) distribuidos en 2 tratamientos (enriquecido o estándar), fueron estabulados por 5 semanas en 6 corrales (2.9m x 3.3m, densidad 0.45m²/cordero, 10 corderos/corral, en 3 réplicas por tratamiento). El grupo control (CG) se diseñó imitando la estabulación intensiva en CC, sin el uso de paja y ningún *item* adicional. El grupo enriquecido (EG) disfrutó de paja como forraje y cama, de una plataforma con rampas para acceder a la tolva de pienso (elevada) y una pequeña rampa adicional de juego. Los corderos fueron alimentados *ad libitum* con pienso comercial del CC. Se registró el consumo de pienso. Los corderos fueron pesados al comienzo y al final del experimento. Se estimó el crecimiento medio diario (CMD). Tres días previo al sacrificio se tomaron muestras de temperatura corporal por termografía infra-roja (IR) y un día previo al sacrificio se tomaron muestras sangre para evaluar la respuesta fisiológica al estrés. En el matadero se evaluaron visualmente las canales de acuerdo al sistema de clasificación Europeo de conformación y engrasamiento, y se midió el pH a las 24 hrs. Se extrajo el lomo izquierdo para su evaluación. El color se estimó usando un colorímetro Minolta CM200. La textura de la carne cocinada fue medida con un dispositivo de cizalla de Warner-Braztler. Las variables de estrés, producción y calidad de carne se analizaron con un modelo de efectos fijos (tipo de ambiente), co-variando con el peso de la canal fría las variables de calidad de carne (GLM, SAS, 1988).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores de ratio neutrófilos/linfocitos (N/L) fueron significativamente mayores ($P<0.05$) en los corderos CG, como así también los de AGNE (Tabla 1). Estas diferencias entre tratamientos estarían asociadas a estrés crónico en ambientes sensorialmente pobres dificultando una correcta adaptación al medio novedoso del CC, indicando cierto nivel de inmunosupresión en los corderos CG. Los niveles de glucosa fueron significativamente

mayores (P<0.05) en los corderos EG, lo cual podría asociarse a un mayor ejercicio. Los corderos EG tuvieron significativamente (P<0.05) mayor CMD (+18.3%), mayores pesos de la canal fría (+4.1%) y mejor puntuación grasa, que los corderos CG. Además, los corderos EG obtuvieron significativamente (P<0.05) valores de pH_{ult} más bajos (pH 24 h *post-mortem)*, de color (L*, b*, H*) más elevado y obtuvieron valores de textura más bajos (Tabla 2). Los resultados confirman la hipótesis de que los corderos finalizados en un ambiente enriquecido con múltiples ítems producen mejor y aumentan su habilidad adaptativa al nuevo ambiente. Ello aumenta la eficiencia del sistema de producción y mejora el bienestar de los corderos. El estudio confirma la importancia del enriquecimiento ambiental para minimizar el impacto de la transición del ambiente materno de la granja al cebadero, mejorando el bienestar animal y la productividad del sistema. Se satisface al mismo tiempo la demanda de los consumidores preocupados por el bienestar animal. A medio plazo, se debería redefinir el concepto de calidad del producto incluyendo aspectos asociados a la calidad ética del mismo. Ello dotaría de un valor agregado al producto que mejoraría los ingresos de aquellos ganaderos que introduzcan mejoras orientadas a preservar el bienestar animal y la calidad del producto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguayo-Ulloa, L. A., Miranda-de la Lama, G.C., Pascual-Alonso, M., Fuchs, K., Olleta, J.L., Campo & María, G. 2012. *Small Rum Res. D*oi.org/10.1016/j.smallrumres.2012.09.011• Miranda-de la Lama, G.C., Villarroel, M., & Maria, G.A. 2012. Small Rum Res. 103: 158-163• SAS, 1988.

Agradecimientos: Al Ministerio de Economía y Competitividad de España por el financiamiento (AGL2009-10794), y la beca FPI de Lorena Aguayo-Ulloa. A Mercazaragoza y a la Cooperativa Pastores. Al Servicio de Experimentación Animal (SEA) de UNIZAR.

EFFECT OF ENRICHED HOUSING ON WELFARE, PRODUCTION PERFORMANCE AND MEAT QUALITY IN FINISHING LAMBS: THE USE OF FEEDER RAMPS.

The aim was to analyze the effect of enriched housing during the finishing phase of fattening on physiological welfare indicators, production and meat quality traits in lambs. 60 Rasa Aragonesa lambs (17.2±0.2 kg), were divided into 2 treatments and housed indoors for 5 weeks in 6 pens (0.45m^2/lamb, 10 lambs/each, 3 replicates/treatment). The control group (CG) was a barren environment similar than intensive conditions, without straw or any additional item. The enriched group (EG) contained multiple items: straw as forage and bedding, platform with ramps to get the feed hopper and a small play ramp. *Ad libitum* concentrate feed consumption was recorded and lambs were weighted twice to estimate ADG. Blood samples were taken before slaughter. Carcass and instrumental meat quality were measured. EG lambs perform better and increase their adaptation ability to novel environment than CG lambs. EG group had better productive performance and meat quality. Our study confirms the importance of housing enrichment as critical aspect to improve animal welfare and suggest that by this way is possible to improve the meat quality.

Keywords: lambs, environmental enrichment, welfare, meat quality.

Tabla 1. Medias (±SE) de las variables fisiológica de estrés en corderos finalizados en ambiente enriquecido (rampas más paja) versus ambiente no enriquecido.

Variable respuesta	CG	EG
Cortisol (nmol/L)	43.88 (±5.55)	48.40 (±5.65)
Glucosa (mg/dl)	86.80 (±2.25)[a]	101 (±2.25)[b]
Lactato (mg/dl)	23.69 (±1.87)	19.7 (±1.87)
AGNE (mg/ml x 100)	7 (±1,5) [a]	3 (±1.5) [b]
CK (IU/L)	208 (±18)	184 (±18)
Ratio N/L	0.81 (±0.07)[a]	0.57 (±0.07)[b]
Hematocrito (%)	27.68 (±0.9)	27.24 (±0.89)
CSB (10^9/L)	8.17 (±0.53)	8.15(±0.44)
CSR (10^{12}/L)	9.84 (±0.33)	9.57 (±0.33)
Hemoglobina (g/dl)	10.90 (±0.17)	10.97 (±0.16)
IR Termografía (ºC)	37.85 (±15)	37.76 (±0.15)

a, b: Letras diferentes en la misma fila significa diferencia entre tratamientos (P<0.05).
N/L: ratio neutrófilos/linfocitos. CK: creatin kinasa. AGNE: ácidos grasos no esterificados. CSB: células sanguíneas blancas. CSR: células sanguíneas rojas. IRT: Termografía infra roja

Tabla 2.* Media *(±SE) de las variables de producción y de calidad de canal y de la carne en corderos finalizados en ambiente enriquecido (rampas más paja) versus ambiente no enriquecido.

Variable respuesta	CG	EG
CMD (kg)	0.305 (±0.01)[a]	0.361 (±0.01)[b]
Peso final(kg)	26.30 (±0.39)[a]	27.40 (±0.38)[b]
Peso canal fría (kg)	11.88 (±23)[a]	12.59 (±0.23)[b]
Rendimiento (%)	46.37(±0.32)	46.50(±0.32)
Hematomas (0-3)	0.13 (±0.12)	0.43 (±0.12)
Índice de conformación	5.90 (±0.27)	5.90 (±0.27)
Índice de engrasado	5.03 (±0.18)[a]	5.53 (±0.18)[b]
pH_{ult}	5.59 (± 0.01)[a]	5.53 (± 0.01)[b]
Pérdidas x cocinado (%)	14.85 (± 0.69)[a]	15.59 (± 0.69)[b]
Color de la carne		
Luminosidad (L*)	42.24 (± 0.37)[a]	44.37 (± 0.37)[b]
Índice de rojo (a*)	19.19 (± 0.90)	18.75 (± 0.90)
Índice de amarillo (b*)	7.65 (± 0.24) [a]	8.62 (± 0.24) [b]
C* (chroma)	20.74 (± 0.90)	20.66 (± 0.90)
H* (hue)	22.49 (± 0.59) [a]	24.67 (± 0.59) [b]
Textura por W-B		
Fuerza cizalla (kg/cm²)	4.42 (± 0.19)[a]	3.55 (± 0.19)[b]
Máximo stress (kg/cm²)	4.41 (± 0.17)[a]	3.58 (± 0.17)[b]
Dureza (kg)	1.79 (± 0.09)[a]	1.29 (± 0.09)[b]

a, b: diferentes letras dentro de la misma fila representa diferencia significativa entre tratamientos (P<0.05).
CMD: crecimiento medio diario.