

## EFFECTO DE LOS DOBLES TRANSPORTES SOBRE LA CALIDAD INSTRUMENTAL DE LA CARNE DE CORDEROS EN ÉPOCA CÁLIDA<sup>1</sup>

Rivero L., María G.A., Miranda de la Lama G., Sañudo C., Olleta J.L., Campo M.M., Muela E., Lara P.

Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. levrino@unizar.es

### INTRODUCCIÓN

El transporte desde la granja hasta el matadero constituye un punto crítico de gran importancia en el sistema de producción de carne ovina. Este punto es además muy visible al consumidor y puede poner en riesgo no solo el bienestar de los animales, sino también la imagen de la industria productora de carne. Es posible que, al igual que ya ocurre en otros países de la UE, el bienestar de los animales, debidamente valorado y controlado, pueda formar parte del precio final del producto que se pone en el mercado (María, 2006). Han sido tradicionalmente los ganaderos los que enviaban directamente sus corderos al matadero. Actualmente el sistema de producción de carne ovina incluye un punto intermedio de acopio y clasificación de corderos en una estructura cooperativa o centro de clasificación.

Los centros de clasificación y cebo comercializan actualmente una parte mayoritaria de la producción de carne ovina en Aragón (Escós *et al.*, 2006). Con ello se consigue uniformar el producto de acuerdo a la demanda de los consumidores. Esta nueva situación ha producido algunos problemas nuevos que pueden poner en riesgo la calidad del producto. Uno de ellos son los dobles transportes con dos cargas y dos descargas consecutivas, con tiempos variables de estancia en el centro. A ello se le suma la consecuente mezcla de animales de distintas procedencias. Dependiendo del peso de arribo al centro de clasificación los corderos pueden sufrir dobles transportes en período de tiempo relativamente cortos, a veces de menos de 1 día. El objetivo de este estudio es analizar el efecto de estos dobles transportes sobre la calidad instrumental de la carne de los corderos comercializados por este sistema de producción.

### MATERIAL Y METODOS

El estudio se realizó en el mes de Julio del año 2006 sobre un total de 72 corderos tipo ternasco de  $11,7 \pm 1,03$  kg de peso canal y aproximadamente 100 días de edad. Las canales tuvieron un 60% de músculo, 12% de grasa y 21% de hueso. Los corderos fueron todos machos y de raza Rasa Aragonesa. Los animales fueron transportados durante 3 horas desde la granja de cría hasta el centro de clasificación y durante 1 hora desde el centro hasta el matadero, con tiempos de estancia variables. Se efectuaron dos repeticiones con 12 animales por tratamiento. Se hicieron tres tratamientos L0, L7 y L28 con 0, 7 y 28 días de estancia en el centro, respectivamente.

El sacrificio se efectuó en un matadero homologado por la UE (Mercazaragoza) con un tiempo de espera habitual fue de aproximadamente 8 horas. Se estimaron las variables respuesta asociadas a la textura, el color y el pH final de la carne. Sobre el músculo *L. dorsi* se analizaron el pH a las 24 horas *post mortem*, la capacidad de retención de agua, la textura por célula de compresión en crudo y por cizalla de Warner Bratzler (WB) en cocinado. El color se midió tras 24 horas de blooming determinando los parámetros L\* (luminosidad), a\* (rojo) y b\* (amarillo) del sistema L\*a\*b\* utilizando un colorímetro portátil CR-200b de Minolta®. La composición tisular se estimó por disección de la espalda. El tiempo de maduración fue de tres días. La temperatura media durante el viaje se registró de forma continua mediante equipos Testo® cada 5 minutos. La temperatura media durante el viaje fue de  $32 \pm 1$  °C y durante la espera de  $28 \pm 1$  °C. Se estimaron los estadísticos

<sup>1</sup> Estudio financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia (Proyecto AGL2005-00208) y por la Universidad de Zaragoza con la colaboración de la Empresa Carnes Oviaragón S.C.L.

descriptivos y se analizó el efecto de los tratamientos mediante la técnica de mínimos cuadrados. Se aplicó un modelo de efectos fijos incluyendo el factor de variación tipo de transporte (TT) con tres clases: L0, L7 y L28. Los análisis se efectuaron utilizando el paquete estadístico SAS (SAS, 1988).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se presentan las medias de mínimos cuadrados para las variables respuesta de calidad instrumental de la carne analizada. En general, los dobles transportes afectaron algunos parámetros de calidad instrumental de la carne, en términos de color y textura. El pH a las 24 horas *post mortem* no se vio afectado en ningún caso al igual que la capacidad de retención de agua, lo que hace suponer que la calidad comercial de la carne no se vio afectada.

Tabla 1. Medias de mínimos cuadrado para los parámetros de calidad instrumental de la carne analizados en función de los tratamientos diseñados.

VARIABLES	LOTE 0 días (L0)	LOTE 7 días (L7)	LOTE 28 días (L28)
Ph 24 h.	5,51 (± 0,01) a	5,52 (± 0,01) a	5,51 (± 0,01) a
Bruising	0,12 (± 0,004) a	0,04 (± 0,001) b	0,02 (± 0,001) b
CRA	19,44 (± 0,60) a	19,91 (± 0,61) a	19,74 (± 0,62) a
COLOR			
L	51,23 (± 1,43) a	51,46 (± 1,48) a	51,38 (± 1,47) a
a*	39,56 (± 0,36) a	39,00 (± 0,30) b	40,39 (± 0,37) a
b*	50,82 (± 6,35) a	58,25 (± 6,42) a	57,20 (± 6,54) a
Chroma	67,65 (± 2,70) a	72,84 (± 2,75) b	73,05 (± 2,84) b
Hue	45,59 (± 2,02) a	50,79 (± 2,06) b	49,50 (± 2,13) b
TEXTURA CIZALLA WARNER BRATZLER			
MC Kg/cm <sup>2</sup>	5,11 (± 0,31) a	5,32 (± 0,30) a	6,17 (± 0,40) b
TOU kg/cm <sup>2</sup>	2,24 (± 0,16) a	2,06 (± 0,16) a	2,38 (± 0,17) a
MS kg/cm <sup>2</sup>	4,89 (± 0,31) a	5,01 (± 0,30) ab	5,91 (± 0,32) b
TEXTURA POR CELULA DE COMPRESIÓN			
C20 N/cm <sup>2</sup>	7,20 (± 0,70) ab	8,94 (± 0,71) b	6,96 (± 0,70) a
C80 N/cm <sup>2</sup>	49,55 (± 2,60) a	57,18 (± 2,61) b	48,27 (± 2,60) a
C100 N/cm <sup>2</sup>	64,56 (± 3,50) a	71,00 (± 3,62) b	63,18 (± 3,60) a

CRA: Capacidad de retención de agua; Bruising: nota de hematomas observados. MC: carga máxima; MS: máximo stress; TOU: dureza; C20: compresión al 20%; C80: compresión al 80%; C100: compresión al 100%. Diferentes letras dentro de cada fila representan diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

No obstante, el nivel de hematomas en la canal fue significativamente mas alto en el lote de doble transporte inmediato (L0). Es posible que la llegada al cebadero con la consecuente mezcla de animales sea causa de una mayor actividad agonística en estos lotes. Se observaron diferencias significativas en textura tanto en carne cruda por compresión como en carne cocinada valorada por cizalla de Warner Bratzler. En general la carne de los corderos del lote L28 requiere mayores cargas de compresión que los del L0 y L7, afectando tanto a la resistencia miofibrilar como la del tejido conectivo. Sin embargo, no se observaron diferencias en dureza para carne cocinada, aunque sí para las mediciones parciales de textura por WB de máximo estrés y carga. Para los valores de máximo stress de WB los más elevados fueron para el lote L7. Los datos del estudio indican que los dobles transportes efectuados en época cálida afectaron ligeramente algunos criterios de calidad

instrumental pero sin llegar a afectar parámetros de importancia comercial como el pH final. Sin embargo, es importante resaltar que las condiciones de transporte y manejo en el centro de clasificación fueron óptimas. Es posible que en condiciones sub-óptimas los efectos puedan ser mayores.

A modo de implicaciones del presente estudio, podemos decir que la mayor complejidad del sistema de producción de carne de corderos incorporando nuevos elementos técnicos y logísticos, introducen nuevos factores de variación que sólo se podrán controlar si las condiciones de manejo e instalaciones son óptimas, como ha sido el caso del presente estudio.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Escós J., María G.A., López J., Alierta S., García Berenguer S., Liste G. (2006). Critical points in the transport of lambs to slaughter in Spain that may compromise the animals' welfare. 52<sup>nd</sup> International Congress of Meat Science and Technology. Dublin. pp. 529-530.

María G.A. (2006). Public perception of farm animal welfare in Spain. *Livestock Science* 103:250-256.

SAS (1988). *User's Guide: Statistics*. Release 6.03. Cary, NC, EEUU