

EFFECTO DE LOS DOBLES TRANSPORTES SOBRE LA CALIDAD SENSORIAL DE LA CARNE DE CORDEROS EN ÉPOCA CÁLIDA¹

Rivero L., *María G.A., Miranda de la Lama G., Sañudo C., Olleta J.L., Campo M.M., Muela E.
Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. *levrino@unizar.es

INTRODUCCIÓN

La conducción de los corderos desde la granja al matadero constituye un punto crítico importante en el sistema de producción de carne ovina. Este punto es además muy visible al consumidor y puede poner en riesgo no sólo el bienestar de los animales, sino también la imagen de la industria productora de carne. Tradicionalmente eran los ganaderos los que enviaban directamente sus corderos al matadero. Actualmente el sistema de producción de carne ovina incorpora un punto intermedio de clasificación de corderos en una estructura cooperativa o centro de clasificación. Los centros de clasificación y cebo comercializan actualmente la mayor parte de la producción de carne ovina en Aragón. Con ello se consigue uniformar el producto de acuerdo a la demanda de los consumidores, maximizando los ingresos de los ganaderos. Esta nueva situación ha producido algunos problemas nuevos que pueden afectar la calidad sensorial de la carne. Se trata de los dobles transportes. Dependiendo del peso de arribo al centro de clasificación, los corderos pueden sufrir dobles transportes en periodo de tiempo relativamente cortos. El objetivo de este estudio es analizar el efecto de estos dobles transportes sobre la calidad sensorial de la carne de los corderos comercializados por este sistema de producción.

MATERIAL Y MÉTODOS

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 de aproximadamente 8 horas.

Las variables respuesta analizadas asociadas a la calidad sensorial fueron evaluadas mediante un panel entrenado de catadores siguiendo el procedimiento descrito por Campo *et al.* (1999). Se utilizó una sala de catas con cabinas individuales. Se realizaron cinco sesiones en las que 9 panelistas entrenados analizaron platos de 3 muestras cada uno por cata. Las muestras fueron descongeladas el día de cada sesión. Se cocinaron en plancha a 200 °C envueltas en papel de aluminio hasta una temperatura interna de 70 °C. Cada catador analizaba una porción de *L. dorsi* de todas las muestras. Cada panelista valoró en una escala lineal no estructurada de 10 cm, los siguientes descriptores: terneza, jugosidad, intensidad de olor a cordero y la apreciación global de la carne. El tiempo de maduración fue de tres días. La temperatura media durante el viaje y espera en matadero se registró de forma continua mediante equipos Testo® a intervalos de 5 minutos. La temperatura media durante el viaje fue de 32 ± 1 °C y durante la espera de 28 ± 1 °C. Se estimaron los estadísticos 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).

¹ 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.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se presentan las medias de mínimos cuadrados para las variables respuesta de calidad sensorial de la carne analizada. Los dobles transportes afectaron significativamente ($p \leq 0.05$) la calidad sensorial de la carne en términos de terneza, olor y flavor. Salvo el flavor metálico, en el que los panelistas dieron como lote con menos flavor a L0 seguido del L28 y luego el L7. En los demás, dieron al lote L28 como el de menos intensidad, seguido por L7 y por L0. En el caso de la terneza ocurrió lo contrario. El lote más tierno fue el L0 seguido por el L7 y por último el L28. Esto está en concordancia con algunos autores que sugieren que un cierto estrés de los animales puede mejorar algunos parámetros de calidad de la carne.

Tabla 1. Medias de mínimos cuadrados (\pm SE) para las variables respuesta de calidad sensorial en función de los diferentes tipos de dobles transportes.

Variable	Lote 0	Lote 7	Lote 28
Olor cordero	48,50 ($\pm 1,28$) a	47,74 ($\pm 1,33$) ab	45,02 ($\pm 1,30$) b
Terneza	54,82 ($\pm 1,77$) a	53,14 ($\pm 1,84$) ab	50,12 ($\pm 1,85$) b
Jugosidad	50,90 ($\pm 1,36$) a	50,80 ($\pm 1,41$) a	48,78 ($\pm 1,42$) a
Flavor cordero	60,50 ($\pm 0,98$) a	59,28 ($\pm 1,02$) a	58,48 ($\pm 1,02$) a
Flavor grasa	52,45 ($\pm 1,12$) a	51,44 ($\pm 1,16$) a	47,30 ($\pm 1,14$) b
Flavor hígado	29,86 ($\pm 1,06$) a	28,35 ($\pm 1,11$) ab	27,09 ($\pm 1,10$) b
Flavor metálico	36,76 ($\pm 1,54$) a	41,26 ($\pm 1,60$) b	38,53 ($\pm 1,61$) ab
Apreciación global	40,83 ($\pm 1,47$) a	40,47 ($\pm 1,52$) a	41,29 ($\pm 1,53$) a

Diferentes letras dentro de cada fila representan diferencias significativas ($p \leq 0.05$)

El pH último no se vio afectado por los tratamientos. Existen evidencias de una relación importante entre pH de la carne y algunos parámetros de calidad sensorial (Purchas y Aungsupakon, 1993); aún dentro de rangos de pH comercialmente aptos, como ha sido el caso de nuestro estudio. Se establecieron dos clases de pH ($\leq 5,54$ o $> 5,54$) y se realizó un análisis de varianza de las variables sensoriales, en función de este factor de variación. Se observaron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) en términos de terneza, olor y flavor.

Se analizó por medio de una regresión múltiple tipo *stepwise* la relación entre la apreciación global y las distintas variables sensoriales parciales estimadas por los catadores (Tabla 2).

En conjunto, la apreciación global de los catadores se relacionó significativamente con la mayoría de las variables parciales valoradas. No obstante, el modelo en su conjunto explicó un 46% de su variación. Asimismo, la relación entre apreciación global y variables parciales de calidad sensorial fue diferente en los distintos lotes, resaltando el Lote L28 con un 72% de la variabilidad explicada por el modelo. Destaca además que en el Lote L0 sólo tres variables explicaron la apreciación global, siendo la jugosidad la más importante, en contraste con L7 y L28 donde la terneza fue la variable más relacionada. Los datos del estudio indican que los dobles transportes efectuados en época cálida afectan ligeramente algunos criterios de calidad sensorial, pero sin llegar a afectar parámetros de importancia comercial como el pH final. 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.

Tabla 2. Análisis de regresión múltiple *step-wise* para la apreciación global en función de los demás criterios de calidad sensorial.

Step	Conjunto			Lote L0			Lote L7			Lote L28		
	Var	R ²	p	Var	R ²	P	Var	R ²	p	Var	R ²	p
1°	JU	31	0,0001	JU	34	0,003	TE	28	0,009	TE	47	0,003
2°	FM	36	0,02	FH	45	0,06	FM	37	0,09	JU	56	0,06
3°	FG	39	0,05	FM	46	0,09	FG	49	0,05	OC	65	0,03
4°	TE	44	0,03				OC	54	0,08	FH	68	0,09
5°	OC	45	0,08				FC	57	0,09	FG	72	0,09
6°	FH	46	0,09									

JU:jugosidad; TE: ternura; OC: olor a cordero; FH: flavor a hígado; FM: flavor metálico; FG: flavor a grasa. R²: R²x100.

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 solo se podrán controlar si las condiciones de manejo e instalaciones son óptimas, como ha sido el caso del presente estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Campo M.M., Sañudo C., Panea B., Alberti P., Santolaria P. (1999). Breed type and ageing time effects on sensory characteristics of beef loin steaks. *Meat Science* 51, 383-390.
- Purchas R. W., Aungsupakon, R. (1993). Further investigations into relationships between ultimate pH and tenderness for beef samples from bulls and steers. *Meat Science* 34, 163-178.
- SAS (1988). *User's Guide: Statistics*. Release 6.03. Cary, NC, EEUU.