

# Conferencia Interdisciplinaria de Avances en Investigación



## Transporte de larga distancia: efectos de la ubicación de los corderos en el transporte en la termofisiología, bienestar y calidad de la carne

G. C. Miranda-de la Lama<sup>1</sup>, M. Rodríguez-Palomares, R.G. Cruz Monterrosa, A. A. Rayas-Amor, R.S.B. Pinheiro, F.M. Galindo, M. Villarroel

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

g.miranda@correo.ler.uam.mx

CIAI  
2018

DOI: 10.24275/uam/lerma/repinst/ciai2018/000140/Miranda

### Introducción

Transportar ganado entre granjas, mercados y mataderos es parte de la producción animal moderna, las distancias entre granjas y mataderos están aumentando, debido a los beneficios económicos, el aumento de la demanda, la mejora de la infraestructura, etc.

Durante el transporte los animales están expuestos a estresores que comprometen su bienestar, salud y rendimiento debido a cambios en el microambiente térmico.

Los viajes de larga distancia resultan en pérdidas inevitables tanto en la calidad como en la cantidad del producto que dependerán de la intensidad y la duración entre la puerta de la granja y el matadero, así como la susceptibilidad de los animales al estrés.



La hipertermia inducida por estrés está mediada por el sistema nervioso autónomo y está estrechamente relacionada con la activación del eje hipotalámico-pituitario-adrenal y el sistema simpático-adrenal-medular.

Ocurre antes y durante la exposición a algunas situaciones inductoras de estrés en numerosas especies, y se caracteriza por un aumento en la temperatura corporal central de entre 0.5 y 1.5 °C dentro de los 10 a 15 minutos de la aparición de un factor estresante.



iButton Thermochron® se ha utilizado para registrar las temperaturas corporales a través de implantaciones quirúrgicas, inserción en el tracto gastrointestinal o inserción en el canal auditivo, los iButton han sido validados en ovejas para monitorear la respuesta al estrés durante el transporte por carretera.

El estrés del transporte y la actividad física pueden conducir a una mayor incidencia de carne oscura, firme y seca debido a la disminución de las reservas de glucógeno muscular y la acumulación de ácido láctico que altera el proceso normal de acidificación post mortem.



Los agricultores del norte de México cada vez se interesan más en la producción del ganado vacuno, debido a la gran demanda en el centro de México, lo que lleva a un aumento gradual en el uso de remolques "pot-belly" para transportar hasta 500 corderos en un solo viaje en recorridos de hasta 700 Km. Este tipo de remolque es el más utilizado para transportar el ganado debido a su gran capacidad de carga, lo que resulta en una disminución del costo de transporte por animal

México ha tardado en actualizar sus reglamentaciones legales sobre el bienestar animal, la evidencia científica más reciente en el país indica una creciente preocupación social sobre problemas de bienestar de los animales de granja y sus implicaciones éticas, sociológicas y políticas.



Se han analizado los efectos de carga y descarga, sobre las pérdidas económicas de la producción ovina, relacionadas con las respuestas fisiológicas y conductuales al estrés y su impacto en la calidad de la carne, pero se sabe poco acerca de los efectos de la ubicación dentro del tráiler sobre el bienestar animal y la calidad de la carne, especialmente utilizando métodos no invasivos como medidas termo-fisiológicas.

La investigación aplicada puede ayudar a proporcionar datos científicos detallados para ayudar a establecer regulaciones nacionales uniformes con respecto a los tiempos de viaje, la planificación logística y la optimización de los recursos logísticos para minimizar el costo biológico del transporte a larga distancia.

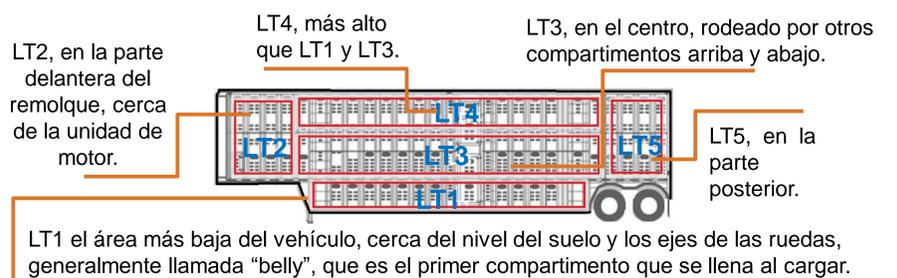
En este estudio, el objetivo fue definir los perfiles de calor en diferentes lugares dentro de los remolques "pot-belly" usados para el transporte a larga distancia de corderos bajo condiciones comerciales mexicanas y analizar cómo eso afecta los parámetros de bienestar sanguíneo y la calidad de la carne.

### Material y métodos

El estudio se llevó a cabo en invierno, durante dos viajes de larga distancia. 120 corderos machos y sanos de 200 días de edad con peso promedio de 46.75 (± 3.6) kg se cargaron en dos remolques "pot-belly" y fueron descargadas en un matadero de propiedad privada.

Los procedimientos se llevaron a cabo dentro de las normas oficiales (NOM-015-ZOO, 2002: cuidado humanitario de los animales durante la movilización; NOM-033-ZOO, 1995: sacrificio de animales domésticos y salvajes).

Se analizó el efecto de la ubicación de los corderos en el remolque sobre los indicadores de estrés fisiológico, utilizando un modelo factorial con cinco tratamientos y dos repeticiones (5 × 2). Se definieron cinco ubicaciones:



La temperatura del aire y la humedad relativa se registraron cada 5 minutos durante el transporte utilizando registradores de datos (Testo®) colocados a la altura del cordero.

Los corderos fueron sacrificados en un matadero privado especializado en ovinos y caprinos (Capulhuac, Estado de México), donde permanecieron toda la noche en un área de estabulación cubierta en corrales con paredes cementadas y pisos antideslizantes.

Se tomaron muestras de sangre en el sacrificio para evaluar el estrés fisiológico, con y sin anticoagulante, (EDTA-K3). Se usaron muestras en tubos sin EDTA para el análisis de componentes bioquímicos sanguíneos (glucosa y cortisol).

Se seleccionaron aleatoriamente 40 corderos, 8 por cada una de las 5 ubicaciones en el vehículo de ganado para análisis de calidad de la carne.

El pH de todas las muestras se registró a las 24 h post-mortem usando un medidor de pH portátil equipado con un electrodo de cabeza de lanza.

La ubicación de los corderos en el remolque se consideró como un efecto fijo, mientras que los residuos se consideraron efectos aleatorios. Se descubrió que el efecto de replicación no era significativo y, por lo tanto, se descartó del modelo estadístico final.

Cada animal individual sirvió como una unidad experimental para todos los parámetros evaluados. El análisis de covarianza, con peso de carcasa fría como covariable, se utilizó para corregir las variables de carne estudiadas.

Trop Anim Health Prod

Table 3 Least square means (± SE) and significance levels for the effect of the location on trailer on blood constituents and meat quality traits at long-distance transport of hair lambs in Mexico

Variables	Location on trailer				
	LT1	LT2	LT3	LT4	LT5
<b>Blood constituents</b>					
Cortisol (ng/ml)	19.13 (± 1.22) <sup>a</sup>	18.18 (± 1.22) <sup>a</sup>	10.18 (± 1.22) <sup>b</sup>	12.35 (± 1.22) <sup>b</sup>	10.44 (± 1.22) <sup>b</sup>
Glucose (mg/ml)	55.42 (± 1.68) <sup>a</sup>	57.16 (± 1.68) <sup>a</sup>	67.78 (± 1.68) <sup>b</sup>	59.16 (± 1.68) <sup>b</sup>	63.16 (± 1.68) <sup>b</sup>
CK (U/l)	889 (± 90) <sup>a</sup>	901 (± 90) <sup>a</sup>	767 (± 90) <sup>b</sup>	741 (± 90) <sup>b</sup>	703 (± 90) <sup>b</sup>
Haematocrit (%)	47.27 (± 0.33)	46.45 (± 0.33)	47.17 (± 0.33)	47.33 (± 0.33)	47.38 (± 0.33)
Ratio N/L	1.04 (± 0.07) <sup>a</sup>	0.94 (± 0.07) <sup>b</sup>	0.66 (± 0.07) <sup>b</sup>	0.79 (± 0.07) <sup>b</sup>	0.64 (± 0.07) <sup>b</sup>
<b>Meat quality</b>					
pH <sub>24</sub>	5.8 (± 0.08) <sup>a</sup>	5.8 (± 0.08) <sup>a</sup>	5.79 (± 0.08) <sup>a</sup>	6.04 (± 0.08) <sup>b</sup>	5.76 (± 0.08) <sup>a</sup>
WHC (ml/g)	1.91 (± 0.20)	1.88 (± 0.20)	1.96 (± 0.20)	2.58 (± 0.20)	2.25 (± 0.20)
Texture (gf)	19.38 (± 0.97) <sup>a</sup>	17.68 (± 0.97) <sup>a</sup>	18.28 (± 0.97) <sup>a</sup>	21.72 (± 0.97) <sup>b</sup>	17.96 (± 0.97) <sup>a</sup>
<b>Colour</b>					
L*	36.08 (± 0.58) <sup>a</sup>	37.00 (± 0.58) <sup>a</sup>	37.62 (± 0.58) <sup>a</sup>	35.83 (± 0.58) <sup>b</sup>	36.75 (± 0.58) <sup>a</sup>
a*	9.46 (± 1.0)	9.25 (± 1.0)	9.59 (± 1.0)	9.75 (± 1.0)	9.41 (± 1.0)
b*	10.43 (± 0.19)	10.55 (± 0.18)	10.41 (± 0.18)	10.36 (± 0.18)	10.52 (± 0.18)

a, b, c: different letters at the same row means significant difference within treatments ( $P \leq 0.05$ )  
CK creatine kinase, WHC water holding capacity, L\* luminosity, a\* red index, b\* yellow index

Mínimo cuadrado significa (± SE) y niveles de significancia para el efecto de la ubicación en el remolque sobre los componentes sanguíneos y rasgos de calidad de la carne en el transporte a larga distancia de corderos en México

### Discusión y conclusiones

LT1 y LT2 causan un efecto marcado durante el transporte a larga distancia de corderos de pelo. Los iButtons fueron sensibles y precisos y permitieron diferenciar entre los animales en el mismo viaje además de las condiciones logísticas y las dificultades operativas. Los trailers de barrilete son parte de la realidad agroalimentaria. La comprensión de los efectos del transporte a larga distancia permitirá a los transportistas de ganado mejorar el bienestar animal durante el transporte a larga distancia de corderos comerciales en México mediante el monitoreo eficiente del condiciones microclimáticas y tomando las medidas apropiadas para controlar los excesos.

### Bibliografía y referencias

Este cartel es un resumen del artículo:  
Miranda-de la Lama, G. C., Rodríguez-Palomares, M., Cruz-Monterrosa, R. G., Rayas-Amor, A. A., Pinheiro, R. S. B., Galindo, F. M., & Villarroel, M. (2018). Long-distance transport of hair lambs: effect of location in pot-belly trailers on thermo-physiology, welfare and meat quality. *Tropical animal health and production*, 50(2), 327-336.  
ISO 690 con DOI 10.1007/s11250-017-1435-0