

# EFEECTO DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES SOBRE LA MORTALIDAD DE CORDEROS EN UN CEBADERO COMERCIAL

BELLO, J.M.<sup>1</sup>; MARCO, L.<sup>1</sup>; RUIZ, S.<sup>1</sup>; HERNANDEZ, V.<sup>1</sup>; CARRANZA, R.<sup>1</sup>; MANTECÓN, A.R.<sup>2</sup>,  
LAVIN, P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>NANTA S.A. Ronda de Poniente, 9. 28460 Tres Cantos. Madrid (España).

<sup>2</sup>IGM-CSIC-ULE. Finca Marzanas. 24346 Grulleros. León (España).

## RESUMEN

Con el objetivo de estudiar el efecto de las condiciones ambientales en la mortalidad de corderos en un cebadero comercial (Zaragoza), se registró la temperatura y la humedad relativa en el interior del cebadero y se calculó el punto de rocío y el THI (Temperature Humidity Index) como indicador del estrés térmico durante dos periodos: verano (junio a septiembre, 2014, n=92) e invierno (enero a marzo, 2015, n=58), así mismo se tomaron datos diarios de mortalidad y entrada y salida de corderos. El cebadero tuvo una media de 5049 corderos presentes y una mortalidad de 2,9 corderos diarios (0,056%). Los resultados muestran la manifestación del estrés térmico en verano con la mortalidad de corderos en los días 5 y 6 siguientes (con un 23,2% más de bajas cuando la temperatura supero los 30°C o un 24,7% más de muertes cuando el THI medio presento valores de alerta frente a los que indicaban no estrés por calor. En invierno superar la densidad optima (<0,4m<sup>2</sup>/cordero) supone un 85% más de muertes (0,076%) que en los días en que la densidad fue menor (>0,4m<sup>2</sup>/cordero) y el parámetro ambiental más correlacionado con la mortalidad (-0,878, p<0,01) fue la humedad mínima.

**Palabras clave:** corderos, cebo, condiciones ambientales

## INTRODUCCION

La mortalidad de corderos en las explotaciones puede condicionar su rentabilidad además de suponer un indicativo del bienestar animal (González, 2015) en una sociedad cada vez mas comprometida e interesada en las condiciones en que se crían los animales. Ante la situación de restricción de medicamentos en el cebo de corderos, minimizar el estrés en los animales pasa por optimizar su bienestar y para ello el control de las condiciones ambientales es fundamentales (Rodríguez y Fernández, 2015). Teniendo en cuenta que las condiciones climáticas pueden provocar estrés térmico en los corderos tanto por exceso como por defecto (Lowe et al., 2002) el objetivo de este trabajo es analizar la relación entre parámetros ambientales y la mortalidad de corderos en un cebadero comercial en dos épocas del año.

## MATERIAL Y METODOS

Se registraron los parámetros ambientales (temperatura, humedad relativa) y se calculo el índice punto de rocío y el índice THI (Temperature Humidity Index) a lo largo del día (288 mediciones) en un cebadero de corderos localizado en la provincia de Zaragoza (2 naves cerradas a dos aguas de 1200m<sup>2</sup> y 1500m<sup>2</sup> con ventilación natural y estabulación permanente en cama caliente con paja). La toma de datos se realizó mediante un dispositivo de registro automático de humedad y temperatura (EL-USB-2-LCD/RH de EASYLOG USB) situado a una altura de 2 metros del suelo. Los registros se realizaron durante 150 días en dos periodos del año: verano (27/06/2014 a 26/09/2014) e invierno (15/01/2015 a 12/03/2015), así como las bajas diarias de corderos con el objetivo de ver el efecto de los parámetros ambientales sobre la mortalidad. Se recogieron las entradas y salidas diarias de corderos para calcular la carga de animales en el cebadero a lo largo del periodo de estudio. Las bajas se registraron en los 7 días posteriores al control de los parámetros ambientales para analizar a que días se

manifiesta el efecto del estrés ambiental sobre la mortalidad de los corderos. Los datos se analizaron utilizando el programa IBM SPSS Statistics v23.

## RESULTADOS Y DISCUSION

El censo medio de animales en el cebadero fue de 5049 corderos, mostrando diferencias significativas ( $p < 0,001$ ) entre épocas, siendo un 9,3% superior en el invierno que en el verano. Entre meses marzo presentó la mayor concentración de animales (24,4% superior a la media), al coincidir con las fechas donde existe más demanda de corderos; en el periodo estudiado, se sacrificaron en España un 16% más de corderos en invierno que en verano (MAGRAMA, 2015). Dada la variación de animales en el cebadero entre épocas, los datos se presentan en porcentaje de bajas en términos relativos al número de corderos presentes. Como se muestra en la tabla 1, la muerte de corderos/día media en el cebadero fue de 0,056%, lo que supone 2,9 corderos muertos/día. No se observan diferencias estadísticamente significativas entre épocas en las bajas de corderos (%), pero si entre meses, con un mayor valor en marzo (0,090%) y estadísticamente diferente al resto de meses, lo que correspondería con 5,6 corderos muertos al día durante este mes.

**Tabla 1. Distribución de las existencias (nº corderos presentes) y de las bajas de corderos (%) según el mes del año en el periodo de estudio.**

	Enero	Febrero	Marzo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Sig.	Total
Existencias (nº)	<b>4243a</b> ±64,7	<b>5615c</b> ±94,9	<b>6280d</b> ±67,7	<b>4448ab</b> ±35,8	<b>4685b</b> ±95,4	<b>5404c</b> ±48,6	<b>4531ab</b> ±59,0	***	<b>5048,7</b> ±58,67
Bajas (%)	<b>0,043a</b> ±0,0084	<b>0,059a</b> ±0,0074	<b>0,090b</b> ±0,0134	<b>0,045a</b> ±0,0144	<b>0,060a</b> ±0,0049	<b>0,052a</b> ±0,0053	<b>0,047a</b> ±0,0035	**	<b>0,056</b> ±0,0027

Valores en la misma fila con diferente letra son significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ). \*\*\* $p < 0,001$ , \*\* $p < 0,01$ .

Las correlaciones significativas (\*\* $p < 0,01$ , \* $p < 0,05$ ), entre los parámetros ambientales y la muerte de corderos en los siete días posteriores a las condiciones ambientales en **verano**, se reflejan con la muerte de los corderos (%) a partir del día 5, de forma que en los días 5 y 6 aunque las correlaciones no son altas son positivas y estadísticamente significativas con la temperatura media, mínima y máxima (0,293\*\*, 0,218\*, 0,267\*), con el punto de rocío medio (0,267\*) y con el THI medio (0,262\*).

De acuerdo con la bibliografía (Yousef, 1985) la zona de neutralidad térmica o zona de confort del cordero es amplia (10°C a 30°C). En este sentido, los días que superaron los 30°C en el verano presentaron (tabla 2) diferencias significativas ( $p = 0,037$ ) con las bajas (%) del día 5; con un 25,5% mas de muertes que en el resto de días con temperaturas menores de 30°C, y considerando las bajas (%) de los días 5 y 6 ( $p = 0,009$ ) estas fueron un 23,2% superiores en los días con mas de 30°C. Al mismo tiempo, teniendo en cuenta que el estrés por calor aumenta en situaciones de temperaturas y humedades relativas elevadas, se analizo el índice THI que mide el confort térmico mediante una escala adaptada a los corderos (Caulfield et al., 2014) que evalúa el riesgo de estrés por calor sobre la producción y la mortalidad, de forma que los corderos con THI <73 puntos no presentan estrés por calor, (73-79) supone alerta, (79-84) animal en peligro, (84-90) situación de emergencia y un THI >90 supone riesgo muy grave. A partir de esta escala se establecieron grupos según el THI medio y el THI máximo, como se puede observar en la tabla 2. El valor máximo del THI medio observado fue de 78 por lo que solo se establecieron dos grupos. Aunque el THI medio no presento valores altos si se observaron diferencias estadísticamente significativas a partir del día 5, de forma que en los días 5 y 6 el grupo THI medio mas alto (73-79) presento un 24,7% mas de muertes de corderos que en el grupo <73. En el THI máximo se establecieron dos grupos <84 y ≥84, observándose un 23,6% mas de muertes de corderos en los días 5 y 6 cuando el THI máximo fue ≥84 frente a los que se mantuvo <84.

En el **invierno** (tabla 3) las correlaciones estadísticamente significativas aparecen desde el día 0 y alcanzan el valor mas alto al considerar las bajas ocurridas en la semana (del día 0 al 7), aunque los datos climáticos registrados durante este periodo no presentan valores extremos, ya que solo la humedad esta por debajo del valor recomendado en corderos (70-80%), siendo la humedad mínima el parámetro ambiental más correlacionado con la mortalidad (-0,878). En esta época es reseñable la correlación estadísticamente significativa ( $p<0,01$ ) existente entre las bajas de corderos del día 0 al 7 (%) tanto con los corderos presentes (+0,748) como con la densidad de animales (-0,695) expresada como superficie disponible ( $m^2/cordero$ ).

**Tabla 2. Bajas de corderos (%) en verano según rangos de temperatura máxima y THI medio y THI máximo en el interior del cebadero.**

	Temperatura			THI medio			THI máximo			Total
	<30°C	>30°C	Sig.	<73	73- 79	Sig.	<84	≥84	Sig.	
N	33	52		45	40		47	34		
<b>Día 5</b>	<b>0,047</b>	<b>0,059</b>	*	<b>0,049</b>	<b>0,060</b>	*	<b>0,050</b>	<b>0,062</b>	*	<b>0,055</b>
	±0,0036	±0,0038		±0,0031	±0,0047		±0,0029	±0,0051		±0,0028
<b>Día 6</b>	<b>0,047</b>	<b>0,058</b>	t	<b>0,048</b>	<b>0,061</b>	*	<b>0,049</b>	<b>0,061</b>	*	<b>0,054</b>
	±0,0034	±0,0038		±0,0028	±0,0047		±0,0027	±0,0054		±0,0028
<b>Días 5 y 6</b>	<b>0,095</b>	<b>0,117</b>	**	<b>0,097</b>	<b>0,121</b>	**	<b>0,099</b>	<b>0,122</b>	**	<b>0,109</b>
	±0,0053	±0,0058		±0,0046	±0,0070		±0,0042	±0,0079		±0,0043

(\*\* $p<0,01$ , \* $p<0,05$ , t:  $p<0,1$ ).

**Tabla 3. Correlaciones estadísticamente significativas entre los parámetros ambientales en el interior de la nave en invierno y la muerte de corderos (%).**

	Día 0	Día 2	Día 4	Día 6	Día 7	Días 0 a 7	Datos medios
Existencias (nº corderos)	0,416**	0,445**	0,411**	0,481**	0,412**	0,748**	<b>5326,8±114,15</b>
$m^2/cordero$	-0,374**	-0,407**	-0,397**	-0,446**	-0,409**	-0,695**	<b>0,422±0,0102</b>
Temperatura media (°C)	0,329*	0,463**	0,398**	0,442**	0,522**	0,729**	<b>14,5±0,41</b>
mínima (°C)	0,378**	0,447**	0,372**	0,349*	0,508**	0,695**	<b>11,0±0,40</b>
máxima (°C)	0,358**	0,431**	0,420**	0,475**	0,531**	0,748**	<b>18,1±0,46</b>
Humedad media (%rh)	-0,302*	-0,564**	-0,468**	-0,556**	-0,523**	-0,813**	<b>52,6±2,04</b>
mínima (%rh)	-0,424**	-0,516**	-0,525**	-0,552**	-0,534**	-0,878**	<b>35,5±2,41</b>
máxima (%rh)		-0,312*		-0,604**	-0,391**	-0,602**	<b>69,2±0,65</b>
DesvEst (%rh)	0,409**	0,454**	0,463**	0,402**	0,439**	0,753**	<b>9,3±0,65</b>
Punto de rocío medio (°C)		-0,514**	-0,346*	-0,431**	-0,357*	-0,600**	<b>3,7±0,52</b>
mínimo (°C)	-0,361**	-0,614**	-0,397**	-0,520**	-0,426**	-0,799**	<b>-7,8±2,03</b>
DesvEst (°C)	0,346*	0,569**	0,450**	0,442**	0,445**	0,778**	<b>4,3±0,44</b>

(\*\* $p<0,01$ , \* $p<0,05$ ).

En el invierno se encontraron diferencias significativas ( $p<0,001$ ) entre meses en la densidad de animales con mayor concentración de animales en marzo ( $0,32m^2/cordero$ ). Considerando una densidad optima aquella que es mayor de  $0,4 m^2/cordero$  (Capdeville et al., 1995) se analizó el efecto de la densidad ( $<0,4 m^2/cordero$  y  $>0,4 m^2/cordero$ ) sobre la muerte de corderos (%) durante el invierno, de forma que se observaron un 85% mas de bajas ( $p=0,002$ ) en los días en que la densidad de animales fue mayor ( $<0,4m^2/cordero$ ) con un 0,076% de bajas frente a 0,041% cuando el cordero disponía de  $>0,4m^2/cordero$ . Además, para analizar el efecto de las condiciones ambientales en el invierno sobre las bajas de los corderos se establecieron 2 grupos según el porcentaje de bajas ( $<0,50%$ ,  $n=29$  y  $> 0,50%$ ,  $n=22$ ) en la semana (del día 0 al 7), como se puede observar en la tabla 4. Es importante destacar que durante el invierno el grupo que presento mayor porcentaje de bajas ( $>0,5$ ) corresponde con el que concentra mayor densidad animal ( $0,36 m^2/cordero$ ).

**Tabla 4. Condiciones ambientales según las bajas (%) del día 0 al 7 en el invierno.**

	Mínima			Media			Máxima		
	<0,5%	>0,5%	Sig	<0,5%	>0,5%	Sig	<0,5%	>0,5%	Sig
$m^2/cordero$				<b>0,47±0,010</b>	<b>0,36±0,005</b>	***			
Bajas de 0 a 7 (%)				<b>0,3±0,01</b>	<b>0,7±0,02</b>	***			

<b>Temperatura (°C)</b>	9,3±0,40	13,1±0,45	***	12,7±0,39	16,9±0,42	***	15,9±0,44	20,9±0,40	***
<b>Humedad (%rh)</b>	48,8±1,68	17,9±1,10	***	63,1±1,14	38,8±2,17	***	71,9±0,35	65,7±1,02	***
<b>Punto Rocío (°C)</b>	1,9±0,48	-20,7±2,93	***	5,7±0,39	1,0±0,81	***	9,8±0,44	11,7±0,61	***

(\*\*\*p<0,001).

Los resultados obtenidos en este estudio revelan la importancia de las variables atmosféricas, siendo las más influyentes en la patología respiratoria la temperatura y el estrés térmico (González, 2015; Luzón, 1999).

## CONCLUSIONES

El efecto del estrés ambiental sobre la mortalidad de corderos se manifiesta en las dos épocas del año consideradas en este trabajo. En el verano los efectos aditivos de la temperatura y la humedad en cuanto al estrés térmico se manifiestan con la mortalidad de los corderos a partir del día 5 y 6 de producirse el estrés, con un 23,2% más de bajas (%) cuando la temperatura superó los 30°C o un 24,7% más de muertes de cordero cuando el THI medio presentaba valores de alerta (73-79) frente a los que la puntuación del THI medio indicaba no presencia de estrés por calor. En el invierno se observaron un 85% más de muertes en los días en que la densidad de animales fue mayor ( $< 0,4\text{m}^2/\text{cordero}$ ) presentando este factor mayor efecto sobre la mortalidad que otros factores ambientales (si bien esto ocurre en invierno, con condiciones ambientales dentro de la nave bastante acordes con las recomendadas).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Capdeville, J.; Tillie, M. (1995). Institut de l'élevage. Francia.
- Caulfield, M.P.; Cambridge, H., Foster, S.F., McGreevy, P.D. (2014). *Veterinary Journal*, 199: 223-228.
- Gonzalez J.M. (2015). Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza. Zaragoza (España).
- Lowe, T.E.; Neville, G.; Gregory, G.; Fisher, A.D.; Payne, S.R. (2002). *Australian Journal of Agricultural Research*, 53(6): 707-714.
- Luzón, J. (1999). Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza. Zaragoza (España).
- MAGRAMA (2015). Sacrificios de ovino en España (2014 y 2015).
- Rodriguez M. ; Fernandez N.(2015). XL Congreso SEOC. Castellón (España).
- Yousef, M. K. (1985). *Stress physiology in livestock*. CRC Press Inc..

## EFFECTS OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS ON MORTALITY RATE IN FEEDLOT LAMBS

### SUMMARY

In order to study the effect of environmental parameters, especially humidity and temperature, on lamb mortality in conventional mediterranean feedlot, data of temperature and humidity were recorded (in addition, dew point, and "temperature humidity Index" THI, as an indicator of heat stress) within the feedlot during two periods of the year: summer (June to September, 2014, n = 92) and winter (January to March, 2015, n = 58), with 288 measurements per day. Daily mortality data, input and output of animals per day and amount of animals in the feedlot were also recorded. The feedlot had an amount (average) of 5,049 lambs and the mortality rate (average) was 0.056% (2.9 lambs per day). Results show the effect of THI on mortality (23,2% more mortality when temperature were above 30°C) between 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> day in summer. In winter, the most correlated parameter with mortality rate was the amount of animals in feedlot between days 0 and 7 (mortality increased 85% when the amount of animals per square meter was  $< 0.4\text{ m}^2/\text{animal}$ ) In addition, the most correlated environmental parameter with mortality was the minimum of humidity per day in this season.

**KEYWORDS:** feedlot, lambs, environmental conditions.