# EFECTO DE LA DENSIDAD EN LAS CUADRAS DEL MATADERO SOBRE EL BIENESTAR DEL GANADO VACUNO.

Rodes, D*.; Palacio, J**.; Santolaria,MP***.; Aceña, M*.; Chacón, G*.; Gascón, M*., García-Belenguer, S*.
*Unidad de Patología General, Médica y de la Nutrición. Facultad de Veterinaria de Zaragoza.
C/Miguel servet, 177. Zaragoza, España.
**Dpto. de Medicina y Cirugía Animal, Facultad de Ciencias Experimentales y de la Salud, Universidad Cardenal Herrera-CEU. Valencia.
***Dpto. de Producción Animal. EU. Politécnica de Huesca. Univ. de Zaragoza.

## INTRODUCCION

El estudio del bienestar físico y emocional de los animales de abasto, es actualmente un tema de gran preocupación. Las condiciones ambientales que rodean el período de estancia en las cuadras del matadero previo al sacrificio son diversas y tienen una gran importancia desde el punto de vista del bienestar de los animales.

En la especie bovina, las condiciones del transporte, la densidad durante la espera en las cuadras del matadero, la posible mezcla de distintos lotes y unas nuevas condiciones ambientales, pueden inducir reajustes fisiológicos y de comportamiento que en la mayoría de los casos, conducen a un estado de estrés social (Warris, 1993). Se ha observado que el ganado vacuno se muestra más activo en las cuadras durante la época de verano (Bolzoni et al., 1997), y que temperaturas superiores a 23C° pueden disminuir el confort de los animales (Honkavaara, 1984). Todo ello hace que la densidad pueda ejercer una mayor influencia sobre el bienestar animal en esta época del año.

El objetivo de este estudio fue valorar el efecto de la densidad en las cuadras del matadero en época estival sobre parámetros fisiológicos indicadores del bienestar animal.

## MATERIAL Y METODOS.

Este estudio tuvo lugar en un matadero industrial de la provincia de Huesca y fue llevado a cabo en la época estival, siendo las condiciones climáticas las propias de la estación, 23,91C°de temperatura exterior y 65,33% de humedad relativa.

Se utilizaron un total de 47 añojos cruzados de raza Parda Alpina y Charolais; todos ellos fueron machos enteros de 11-12 meses con un peso medio de 515 kg y pertenecientes a un mismo lote. Las condiciones de transporte desde la granja fueron las mismas para todos ellos, con una duración de 25 minutos por carretera convencional. Tras la llegada al matadero, los animales se alojaron en tres cuadras bajo idénticas condiciones ambientales y de manejo pero diferentes en la densidad animal: cuadra B, de baja densidad (213 kg/$m^2$ o 2,5 $m^2$/animal); cuadra M, de densidad media (301kg/$m^2$ o 1,7 $m^2$/animal); cuadra A, de alta densidad (402 kg/$m^2$ o 1,2 $m^2$/animal). Ante la falta de una normativa vigente que haga referencia a las densidades adecuadas para el ganado vacuno en cuadras de matadero, se tuvieron en cuenta las densidades habitualmente utilizadas en los mataderos industriales y la legislación vigente sobre la densidad de los animales en granja y durante el transporte. Por una parte, la directiva comunitaria 97/2/CE, indica que terneros de ≥220 kg, deben disfrutar de al menos 1,8 $m^2$/animal de espacio en cuadras de granja y por otra, el Real Decreto 1997/1759, expone normas relativas al transporte por carretera, condicionando una superficie por animal de 0,95-1,30 $m^2$, para vacuno de 500kg

El tiempo de espera fue de 8 horas para todos los grupos, durante el cual los animales dispusieron en todo momento de agua de bebida. Pasado este tiempo, los terneros fueron conducidos al box de aturdimiento, momento en el cual se filmó a los animales para valorar su reactividad en dicho box; para lo cual se aplicó una escala de 1 a 4 propuesta por Grandin et al. (1993, 1995): (1) el animal permaneció inmóvil; (2) el animal realizó movimientos ligeros de pies o cabeza; (3) el animal estuvo inquieto y emitió alguna vocalización; (4) el animal estuvo muy exitado, realizando movimientos bruscos. (Tabla I).

En el momento del sacrificio de los animales se recogieron muestras de sangre para la posterior realización de un hemograma completo (GR, Hgb, Htc, GB, fórmula leucocitaria) y para la determinación de parámetros bioquímicos séricos y plasmáticos ( CK, LDH, AST, ALT, lactato, glucosa, cortisol).

El estudio estadístico de los datos se llevó a cabo con el programa estadístico SPSS vs 9.0. Para la comparación entre grupos se aplicó un análisis de varianza de un factor.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Respecto a los índices hematológicos, la densidad de espera en las cuadras del matadero no ejerció una influencia significativa sobre los parámetros eritrocitarios, aunque el valor medio de los glóbulos rojos (10,73±1,41), de la hemoglobina (14,74±1,21) y del hematócrito (43,17±4,40) para el total de animales, se situó por encima del intervalo considerado normal para la especie (Kaneko, 1989). Esta elevación podría ser consecuencia de la acción de las catecolaminas sobre la musculatura contráctil del bazo (Feldman et al., 2000). Por otro lado, la densidad si que influyó sobre el número de glóbulos blancos totales, y sobre la cantidad de linfocitos y neutrófilos circulantes, siendo el grupo sometido a menor densidad el que mostró unos valores más elevados. La mayor leucocitosis y linfocitosis encontradas en este grupo, podrían deberse a una mayor liberación de epinefrina durante el aturdimiento, ya que también fue este el grupo más reactivo en dicho momento (Feldman et al., 2000). No obstante, la elevada relación neutrófilos:linfocitos en todos los grupos indicaría un intensa respuesta de estrés en todos los animales

Sobre los parámetros bioquímicos, se detectó un efecto significativo de la densidad sobre la actividad enzimática de CK y AST, y sobre la concentración plasmática de lactato. La CK mostró una actividad enzimática más elevada en el grupo sometido a la menor densidad, lo cual podría explicarse por la mayor actividad física desarrollada por estos animales en el box de aturdimiento y probablemente en las cuadras, considerando que es una enzima de gran sensibilidad ante la acidificación y el daño muscular (Kaneko, 1989). Tanto la AST como el lactato, estuvieron significativamente elevados en el grupo sometido a la mayor densidad; esto podría indicar un mayor metabolismo proteico y glucolítico respectivamente, ocasionado por una superior demanda energética, ya que estos animales tuvieron una mayor dificultad para tumbarse por el escaso espacio libre del que dispusieron en la cuadra (Wiklund et al., 1996; Fisher et al., 1997). Así mismo, el hecho de que los animales sometidos a alta densidad mostraran menor reactividad en el momento del aturdimiento pudo ser debido a un mayor agotamiento físico en cuadras. Por otro lado, aunque no se detectaron diferencias significativas, hubo una importante elevación de la actividad enzimática de la LDH en los tres grupos, reforzando así la hipótesis de la existencia de un importante metabolismo muscular de tipo glucolítico (Petersen et al., 1997).

Es de destacar la alta concentración de cortisol encontrada en los tres grupos respecto a los valores de referencia considerados como normales en esta especie. Por otro lado, aunque no hubo diferencias significativas entre los grupos, si que se observó un incremento en la concentración de cortisol a medida que los grupos fueron sometidos a una mayor densidad. Esto estaría indicando una respuesta de estrés más intensa al aumentar la densidad.

De los resultados de este estudio se desprendería que la densidad de los terneros en las cuadras del matadero es un factor que influye sobre la respuesta de estrés de los animales. Dado que los animales sometidos a media y baja densidad mostraron menores índices de estrés, desde un punto de vista práctico y en condiciones comerciales, sería aconsejable el respetar un mínimo de 1,7$m^2$/animal en las cuadras del matadero; aunque más estudios deberían ser realizados para refrendar este resultado.

TABLA I. Valores de los parámetros hematológicos analizados, y estudio del comportamiento en el box de aturdimiento en función de la densidad en verano.

| Densidad en verano | GR (5-10) $x10^6/mm^3$ | Hgb (8-14) G/dl | Htc (24-38) % | GB (1,8-9,5) $x10^3/mm^3$ | L (4,8-7,8) $x10^3/mm^3$ | N (0,35-1,25) $x10^3/mm^3$ | E (0,03-0,13) $x10^3/mm^3$ | Neut/linf (0,07-0,16) | Reactividad en aturdimiento. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Cuadra B** | | | | | | | | | |
| X | 10,66 | 14,32 | 42,56 | $8,30^{aA}$ | $3,88^{aA}$ | $4,13^{A}$ | 0,06 | 1,19 | $2,33^{A}$ |
| (sd) | (0,72) | (1,93) | (3,06) | (1,41) | (0,82) | (1,33) | (0,05) | (0,78) | (0,98) |
| **Cuadra M** | | | | | | | | | |
| X | 10,78 | 14,99 | 43,85 | $6,78^{b}$ | $2,94^{b}$ | $3,61^{a}$ | 0,13 | 1,26 | 1,66 |
| (sd) | (1,80) | (0,82) | (5,29) | (1,65) | (0,6) | (1,48) | (0,16) | (0,57) | (0,89) |
| **Cuadra A** | | | | | | | | | |
| X | 10,73 | 14,80 | 43,02 | $5,45^{B}$ | $2,82^{B}$ | $2,38^{aBb}$ | 0,13 | 0,89 | $1,40^{B}$ |
| (sd) | (1,46) | (0,87) | (4,49) | (1,24) | (0,64) | (1) | (0,12) | (0,45) | (0,59) |
| **SIG.** | *NS* | *NS* | *NS* | *** | *** | *** | *NS* | *NS* | ** |

Letras diferentes junto con los valores medios indican diferencias significativas entre los grupos sometidos a las distintas densidades (mayúsculas: p<0,01; minúsculas: p<0,05). Nivel global de significación: (*NS*): No significativo; (**): p<0,01; (***): p<0,001. GR: glóbulos rojos, Hgb: hemoglobina, Htc: hematócrito, GB: glóbulos blancos, L: linfocitos, N: neutrófilos, E: eosinófilos, Neut/linf: relación entre neutrófilos y linfocitos. Reactividad en aturdimiento: actividad desarrollada en el box de aturdimiento.

TABLA II. Valores de parámetros plasmáticos y séricos sanguíneos analizados, en función de la densidad en las cuadras en verano.

| Densidad en verano. | CK (8,7-39,3) UI. | LDH (692-1445) UI. | AST (66,4-118,2) UI. | ALT (13-41) UI. | Lactato (5-20) UI. | Glucosa (45-74,8) mg/dl. | Cortisol (3,18-6,58) ng/ml |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Cuadra B** | | | | | | | |
| X | 1368,41$^{Aa}$ | 3336,83 | 115,41$^{a}$ | 30,16 | 77,03$^{a}$ | 96,25 | 17,75 |
| (sd) | (1161,39) | (336,95) | (17,07) | (9,36) | (31,91) | (17,91) | (13,70) |
| **Cuadra M** | | | | | | | |
| X | $591,80^{B}$ | 3348,80 | $113,00^{A}$ | 28,26 | 84,31 | 100,13 | 30,88 |
| (sd) | (278,36) | (935,20) | (25,99) | (7,85) | (37,36) | (19,41) | (22,86) |
| **Cuadra A** | | | | | | | |
| X | $745,35^{b}$ | 3705,15 | $169,05^{bB}$ | 30,70 | $107,41^{b}$ | 93,20 | 48,97 |
| (sd) | (435,20) | (1650,44) | (74,05) | (8,49) | (38,11) | (20,74) | (53,85) |
| **SIG.** | ** | *NS* | ** | *NS* | * | *NS* | *NS* |

Letras diferentes junto con los valores medios indican diferencias significativas entre los grupos sometidos a las distintas densidades (mayúsculas: p<0,01; minúsculas: p<0,05). Nivel global de significación: (*NS*): No significativo; (*): p<0,05; (**): p<0,01. CK: creatín quinasa, LDH: lactato deshidrogenasa, AST: aspartato aminotransferasa, ALT: alanín aminotransferasa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.


Bolzoni M. et al (1997) Obiettivi e documenti veterinari 18: 73-80.
Feldman B.F. et al (2000) Schalm´s Veterinary Hematology. 5ªed. ED. Lippincott Williams & Wilkins.
Fisher A.D. et al (1997) Animal Science 64: 53-62.
Grandin T. (1993) Journal of Animal Science 71: 1065-1070.
Grandin T. et al (1995) Applied Animal Behaviour Science 46: 117-123.
Honkavaara M. (1989) Journal of agricultural Science in Finland 61: 425-432.
Kaneko J.J. (1989) Clinical Biochemistry of Domestic Animals. 4ªed. ED. Academic Press, Inc.
Petersen J.S. et al. (1997) Meat Science 46: 259-275.
Warris (1993) Proceedings of the 39TH ICOMST: 51-65, Calgary, Canada.
Wiklund E. et al (1996) Meat Science 42: 133-144.