

Densidades de carga utilizadas para el transporte de bovinos destinados a matadero en Chile[#]

Stocking densities used to transport cattle to slaughter in Chile

C Gallo^{1*}, P Warriss², T Knowles², R Negrón¹, A Valdés¹, I Mencarini¹

¹ Instituto de Ciencia Animal y Tecnología de Carnes, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile.

² School of Veterinary Science, University of Bristol, Reino Unido.

SUMMARY

The stocking densities employed in the transport of 413 loads of cattle were surveyed, comprising a total of 12,931 animals, sent to slaughter at two plants in Chile, one in the Xth Region and the other in the Metropolitan Region, in 2002. For journeys to the plant in the Xth Region, the recorded stocking densities ranged from 106 to 693 kg/m² (mean 457 ± 6,6 kg/m²). In the Metropolitan Region they ranged from 268 to 632 kg/m² (mean 453 ± 9,7 kg/m²). In both regions there was a tendency for the stocking densities on the larger vehicles to be higher; the majority of loads were carried in the largest type of vehicle (simple large vehicle and large vehicle with trailer). There was no indication that stocking densities in longer journeys were different from those in shorter journeys in the loads sent to the slaughter plant in the Metropolitan Region. However, there was some suggestion that for cattle transported to the plant in the Xth Region, and which travelled the longest, the stocking densities used were slightly higher. Overall, 32.4 % of the 413 loads surveyed, comprising 35.6 % of the cattle transported, were carried at estimated stocking densities higher than that permitted by the current legislation (500 kg/m²). It is likely that cattle transported at very high densities, and particularly above 500 kg/m², will suffer more stress and produce poorer quality carcasses with greater amounts of bruising. In Chile, carcasses with bruises that affect muscle tissue are downgraded and the bruised tissue must be trimmed and this reduces their economic value. There might, therefore, be benefits for both animal welfare and meat quality from a more stringent adherence to maximum permitted stocking densities to transport cattle.

Palabras clave: bovinos, transporte, densidad de carga.

Key words: cattle, transport, stocking density.

INTRODUCCION

La disponibilidad de espacio permitida a los animales en los vehículos de transporte de ganado puede tener un efecto importante sobre su bienestar. Existen presiones comerciales para reducir la disponibilidad de espacios y aumentar las densidades de carga de modo de minimizar los costos de transporte. Sin embargo, las altas densidades de carga dificultan la realización de movimientos de adaptación para mantener el balance en el vehículo en movimiento (Tarrant y col 1992; Tarrant y Grandin 1993) y también se reducen las posibilidades de termorregulación a altas temperaturas ambientales. Cuando los animales pierden el balance pueden resbalar o caer en el vehículo, lo que conlleva a la presentación de hematomas en las canales; éstas son motivo de preocupación tanto desde el punto de vista de bienestar animal como de calidad de la carne (Warriss 1990). En Chile, aunque existe una regu-

lación del transporte de ganado bovino en que se establece un máximo de densidad de carga de 500 kg/m² (Chile 1993) no hay información acerca de las densidades de carga utilizadas en la práctica comercial para el transporte de ganado bovino. El propósito de este estudio fue obtener información del transporte de bovinos, considerando las principales regiones productoras y faenadoras, y analizar los factores que se relacionan con él.

MATERIAL Y METODOS

Se analizaron las cargas de los camiones arribados en dos plantas faenadoras en el año 2002, una de la Región Metropolitana, en que se registraron 225 cargas correspondientes a un total de 5.859 bovinos, y una de la X Región, en que se registraron 188 cargas correspondientes a 7.072 bovinos. Los antecedentes se recolectaron a partir de todos los vehículos que arribaron a la planta de la X Región durante un mes completo y todos los que arribaron a la planta de la Región Metropolitana durante dos semanas, lo que corresponde a un 5% y un 10% respectivamente de todas las cargas que se reciben en dichas plantas. Para cada carga recibida se registró el tipo de vehículo y la superficie (m²) de carga disponible (camión

Aceptado: 26.04.2005.

[#] Proyectos Fondecyt 1010201 Y 7010201.

* Fax: 63 221212, cgallo@uach.cl, casilla 567, Valdivia, Chile.

con carro o rampa con área de carga disponible entre 35,04 y 39,8 m²; camión simple con un área de carga disponible promedio de 16,3 m²; camión pequeño con un área de carga disponible promedio de 9 m², el peso total de los bovinos transportados (kg), la clase de bovino (novillo, vaquilla, vaca o mezcla, en el caso que venían varios tipos de bovinos en la misma carga) y el número de animales por carga. El peso vivo se registró por lotes de 12 a 16 animales a la llegada a la planta, usando una balanza electrónica. La densidad de carga (kg/m²) se calculó en base al peso total de los animales de cada carga y la superficie total disponible en el vehículo. Debido a que la densidad de carga máxima permitida para transportar ganado bovino en Chile es 500 kg/m² (Chile 1993), además de calcular los promedios de densidad de carga, se calculó el porcentaje de cargas que sobrepasó la densidad máxima permitida.

Dado el interés en determinar si existía relación entre densidad de carga y distancia recorrida, también se registró la distancia del viaje tomando el kilometraje entre lugar de procedencia y planta faenadora según el lugar de origen de la carga, informado en la documentación de transporte (guía de despacho). Las distancias fueron categorizadas como menor a 99, 100 a 179 ó 180 a 240 km para los viajes de la X Región y menor a 240, 241 a 620 y mayor a 620 km para los viajes más largos arribados a la Región Metropolitana.

Los antecedentes fueron analizados mediante análisis de varianza y la significancia de las diferencias entre promedios se determinó mediante la prueba de Tukey en el programa estadístico SPSS. Se entregan promedios ± error estándar (ee).

RESULTADOS Y DISCUSION

Las densidades de carga registradas para los diferentes tipos de vehículo recibidos en las plantas faenadoras se muestran en el cuadro 1. En el caso de la planta de la X Región, las densidades registradas estuvieron en un rango de 106 a 693 kg/m² (promedio 457 ± 6,6 kg/m²). En la Región Metropolitana el rango encontrado fue de 268 a 632 kg/m² (promedio 453 ± 9,7 kg/m²). Para el ganado bovino transportado en todos los vehículos en general la densidad de carga promedio fue 455 (±4,4) kg.m⁻², que resulta relativamente alta, especialmente si se considera que fueron registradas después del transporte. Tarrant y Grandin (1993) califican las densidades sobre 455 kg/m² como altas y de hecho la Farm Animal Welfare Council (FAWC 1991) en Europa recomienda 1,16 m² para un bovino de 400 kg, valor que se obtiene usando una ecuación general $A=0.021 W^{0.67}$ (donde A=disponibilidad de espacio para el transporte y W= peso vivo elevado a 0,67, es decir, se utiliza el peso metabólico). Es más, en el mismo documento se indica que esta disponibilidad de espacio debe aumentarse cuando los viajes son prolongados (más de 5 horas), situación que sería la más usual en Chi-

Cuadro 1. Densidades de carga (kg/m²) registradas en los distintos tipos de vehículos de transporte recibidos en las plantas de ambas regiones (promedios ± ee).

Stocking densities (kg/m²) recorded for journeys in the two regions in the different types of vehicle (means ± se).

	Cargas		Densidad de carga (kg/m ²)	
	n	%	Promedio ± ee	Rango
X Región				
Camión con carro	106	47	497 ± 8,6 ^a	359 – 606
Camión simple	84	37	461 ± 9,7 ^b	117 – 693
Camión pequeño	35	16	323 ± 15,0 ^c	106 – 616
Total	225	–	457 ± 6,6	106 – 693
Región Metropolitana				
Camión con carro	162	86	459 ± 4,8 ^a	268 – 583
Camión simple	20	11	420 ± 13,8 ^b	269 – 632
Camión rampa	6	3	427 ± 25,2 ^{ab}	402 – 462
Total	188	–	453 ± 9,7	268 – 632

Dentro de cada región, los promedios con distinta letra en una misma columna difieren significativamente (P < 0,05).

Within regions, means in columns with different superscripts are significantly different (P < 0,05).

le. A densidades de carga altas, como la mayoría de las observadas, es escaso el espacio libre disponible y la libertad de movimiento se restringe severamente, impidiendo con ello que los animales adquieran las ubicaciones preferidas dentro del camión en movimiento y puedan mantener mejor el balance.

Si bien la densidad promedio encontrada está dentro de los límites de la reglamentación vigente sobre transporte bovino (Chile 1993), al observar la distribución de estas densidades de carga (figura 1) se puede ver que de las 225 cargas de bovino transportadas en la X Región, 94 cargas (42%) arribaron con densidades de carga estimadas que fueron más altas que el máximo permitido por la reglamentación vigente (500 kg/m²), lo que corresponde a un 51% del ganado transportado. Por otra parte, de las 188 cargas recibidas en la planta de la Región Metropolitana, 40 cargas (21%) sobrepasaron el límite máximo permitido, correspondiendo ello a 23% del ganado transportado.

La gran mayoría de las cargas (84% en la X Región y 97% en la Región Metropolitana) correspondió a los camiones con carro y camiones simples y en ambas regiones se observó una tendencia a usar densidades más altas en estos vehículos. En parte esto refleja el hecho de que en la práctica, por razones económicas, los vehículos más grandes casi siempre se usan con la carga completa. En contraste, los vehículos pequeños con frecuencia trans-

portan uno o dos animales aunque tienen espacio para más; por ello en los camiones pequeños a veces se registraron densidades de carga muy bajas.

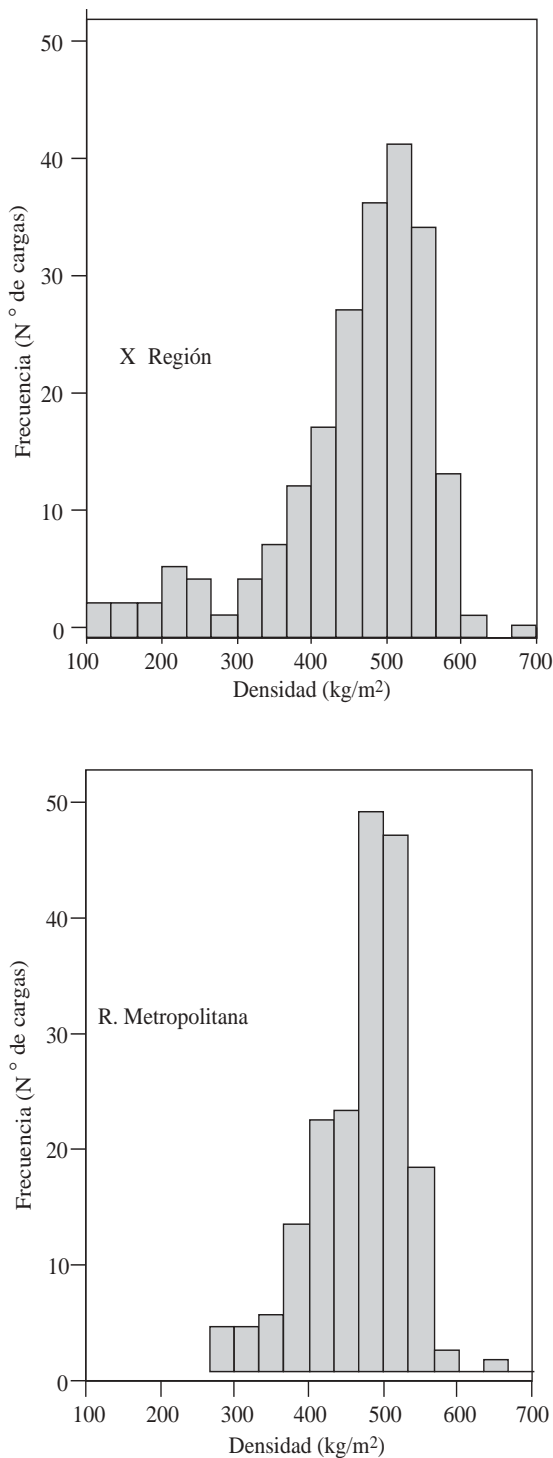


Figura 1. Frecuencia de distribución de las densidades de carga registradas para las jornadas en la X Región ($n = 225$ cargas) y Región Metropolitana ($n = 188$ cargas).

The frequency distributions of stocking densities recorded for journeys in the Xth Region ($n = 225$ loads) and Metropolitan Region ($n = 188$ loads).

Si sólo se consideran los camiones con carro y camiones simples, entonces las densidades de carga usadas para el transporte de ganado bovino destinado a plantas faenadoras en la X Región ($497 \pm 8,6$ kg/m² y $461 \pm 9,7$ kg/m², respectivamente) tendieron a ser mayores que en la Región Metropolitana ($459 \pm 4,8$ kg/m² y $420 \pm 13,8$ kg/m²). Esto es un reflejo del mayor tiempo de ayuno y por tanto menor llene del digestivo en los bovinos recibidos en la Región Metropolitana, ya que el peso vivo en este estudio fue registrado a la llegada a la planta faenadora, es decir, después del transporte. Por lo tanto, las densidades de carga calculadas para los animales faenados en la planta de la Región Metropolitana se encuentran subestimadas respecto a las de la X Región. El potencial sesgo puede ser estimado en base al conocimiento de la velocidad de vaciado del digestivo (y por tanto de las pérdidas de peso vivo) durante el ayuno y los tiempos empleados en el transporte según las distancias recorridas. El ganado bovino pierde en promedio alrededor de 7% de su peso vivo después de 12 horas de ayuno, 9% después de 24 horas y 10% después de 48 horas (Warriss 1995; Shorthose y Wythes 1988). De hecho en Chile se han registrado pérdidas de peso de 6 a 9% luego de 12 horas de transporte, y de 11 a 12% después de 24 horas de transporte en bovinos (Gallo y col 2000; 2001). Si se considera que los viajes a la planta de la Región Metropolitana toman entre 12 y 24 horas (Gallo y col 1995), la subestimación de la densidad de carga alcanzaría alrededor de un 10%. Estos antecedentes son importantes de considerar para el cálculo del porcentaje de cargas y animales que fueron realmente transportados a densidades de carga mayores que las permitidas por la reglamentación. Si los pesos vivos se hubiesen registrado antes de la carga en origen, previo al transporte de los animales, las densidades de carga calculadas habrían sido aún mayores que las presentadas en este estudio.

La distribución de las cargas de acuerdo a la distancia recorrida y los distintos tipos de vehículo se muestra en el cuadro 2. En el caso de la Región Metropolitana, los vehículos de mayor tamaño se tendió a usarlos para los viajes más largos ($P = 0,002$). En la X Región también hubo diferencias significativas en cuanto al porcentaje de viajes realizados por los distintos tipos de vehículo de acuerdo a la distancia recorrida ($P < 0,001$). Sin embargo, probablemente debido a que en la planta de la X Región todos los viajes fueron relativamente cortos, a diferencia de los de la Región Metropolitana, los viajes más largos no estuvieron relacionados con vehículos de mayor tamaño.

Las relaciones entre densidad de carga y distancia recorrida hasta la planta en ambas regiones se muestran en el cuadro 3. Para el caso de la Región Metropolitana, en las cargas analizadas no se encontraron diferencias de densidad de carga según la distancia de transporte ($P = 0,74$). Sin embargo, en el caso de la X Región, se observó que el ganado transportado por distancias mayores venía también a densidades de carga mayores. La densidad de car-

Cuadro 2. Distribución de los viajes de acuerdo a la distancia recorrida por los diferentes tipos de vehículo.

The distribution of journeys of different lengths for the different types of vehicles.

Región Metropolitana				
	<240	241–620	>620	n total
A Camión con carro	42 (26%)	54 (33%)	66 (41%)	162
B Camión simple	7 (35%)	4 (20%)	9 (45%)	20
C Camión rampa	6 (100%)	0	0	6

X Región				
	<99	100–179	180–240	n total
A Camión con carro	43 (41%)	37 (35%)	26 (24%)	106
B Camión simple	32 (38%)	35 (42%)	17 (20%)	84
C Camión pequeño	29 (83%)	5 (14%)	1 (3%)	35

Cuadro 3. Distribución de las densidades de carga (kg/m²) según las distancias de viaje (km) en ambas regiones.

The distribution of journey distances (km) and associated stocking densities (kg/m²) for the two regions (mean \pm se).

	Cargas		Densidad de carga (kg/m ²)	
	n	%	Promedio \pm ee	Rango
X Región				
Menor a 99 km	104	46	420 \pm 10,0 ^a	106 – 693
100 a 179 km	77	34	486 \pm 11,6 ^b	258 – 584
180 a 240 km	44	20	489 \pm 15,3 ^b	272 – 595
Región Metropolitana				
Menor a 240 km	55	29	448 \pm 8,5	268 – 577
241 a 620 km	57	30	457 \pm 8,3	269 – 583
Mayor a 620 km	76	41	455 \pm 7,2	282 – 632

Dentro de cada región, promedios con letras diferentes en una misma columna difieren significativamente ($P < 0,05$).

Within regions, means in columns with different superscripts are significantly different ($P < 0,05$).

ga promedio para los bovinos transportados por 180 a 240 km en la X Región (489 \pm 15,3 kg/m²) fue significativamente superior ($P < 0,001$) que la encontrada para el ganado transportado por menos de 99 km (420 \pm 10,0 kg/m²).

Se encontró que el ganado bovino fue transportado en lotes de número variable, de hasta 54 animales, siendo las cargas más corrientes de 20 a 40 animales. Los camiones con carro transportaron entre 15 y 54 bovinos (moda 40, promedio 40,4), los camiones simples (sin carro) transportaron entre 6 y 25 bovinos (moda 16, prome-

dio 16,9), los camiones pequeños entre 2 y 14 bovinos (moda 4, promedio 6,7) y los camiones rampa entre 18 y 20 bovinos (moda 19, promedio 19,7). Se observó que los vehículos en general no tenían subdivisiones dentro del espacio de carga disponible, lo que implica que en estos grupos numerosos de animales hay más posibilidad de movimiento, golpes y caídas de éstos en el camión, especialmente al ocurrir cambios abruptos de velocidad o giros bruscos del vehículo. El número de animales transportados en un solo grupo puede tener un efecto significativo en relación al riesgo de contusiones, ya que grupos más numerosos estimulan, en general, las interacciones agonísticas entre individuos (Grandin 1993). Por ello, una subdivisión del espacio disponible para el transporte de animales en los camiones, con el objeto de transportar grupos más pequeños (5 a 6 animales por grupo), parece beneficioso para reducir daños en las canales, tales como contusiones.

Hubo diferencias significativas en cuanto a las densidades de carga encontradas para las distintas clases de bovino (cuadro 4). Tanto en la Región Metropolitana como en la X Región se observaron las mayores densidades de carga en los novillos, la clase bovina de mayor frecuencia de faena y también mayor valor comercial. Esto es relevante si se considera el aumento de contusiones que se registran con densidades de cargas más altas (Tarrant y col 1988; 1992; Valdés 2002), las pérdidas económicas por recortes en las canales (McNally y Warriss 1996) y por descenso de categoría de acuerdo al sistema de tipificación nacional (Chile 2002). En consecuencia, pa-

Cuadro 4. Relación entre clase de bovino transportado y densidad de carga (kg/m²) en las regiones Metropolitana y X.

Relationship of type of animal transported to stocking density (kg/m²) in the Metropolitan and Xth Regions.

Clase	n	Promedio (kg/m ²)	ee
Región Metropolitana			
Mezcla	34	431 ^a	10,6
Novillos	123	463 ^b	5,6
Vaquillas	9	422 ^{ab}	20,5
Vacas	22	449 ^{ab}	13,1
X Región			
Mezcla	71	454 ^a	11,4
Novillos	104	497 ^b	9,4
Vaquillas	33	382 ^c	16,7
Vacas	17	359 ^c	23,3

Dentro de cada región, promedios con letras diferentes en una misma columna difieren significativamente ($P < 0,05$).

Within regions, means in columns with different superscripts are significantly different ($P < 0,05$).

rece recomendable, tanto desde un punto de vista de bienestar animal como de calidad de carne, al menos respetar los límites de densidad de carga establecidos en la reglamentación vigente en Chile, y en lo posible reducirlos para viajes largos, de modo de acercarse más a las recomendaciones utilizadas en otros países con normas más estrictas para el bienestar animal durante el transporte. Esta recomendación adquiere más fuerza, hoy, ante las expectativas de exportar carne bovina a esos mismos países.

RESUMEN

Se determinaron las densidades de carga empleadas en el transporte de 413 cargas (camionadas) de bovinos, que comprendieron un total de 12.931 animales, recibidos en dos plantas faenadoras en Chile durante el año 2002, una en la X Región y la otra en la Región Metropolitana. Para las cargas recibidas en la planta de la X Región, las densidades de carga registradas fluctuaron entre 106 y 693 kg/m² (promedio 457 ± 6,6 kg/m²) y en la Región Metropolitana fluctuaron entre 268 y 632 kg/m² (promedio 453 ± 9,7 kg/m²). En ambas regiones se observó una tendencia a que las densidades de carga usadas en los vehículos de mayor tamaño (camiones simples y con carro) fueran mayores; la mayoría de las cargas animales eran transportadas en este tipo de vehículo. Las densidades de carga encontradas para los viajes más largos no difirieron de aquellas usadas para los viajes cortos en el caso de la Región Metropolitana; sin embargo, en el caso de las cargas recibidas en la X Región se observó que en general los animales transportados por distancias más largas viajaron a densidades de carga mayores. En general, 32,4% de las 413 cargas revisadas, que correspondieron a 35,6% de todos los bovinos, sobrepasaron el límite de densidad de carga permitido por la legislación vigente (500 kg/m²). Considerando que la literatura indica que el ganado bovino transportado a muy altas densidades, particularmente sobre 500 kg/m², sufre mayor estrés y produce inferior calidad de carne, especialmente en términos de mayor incidencia de contusiones, y que, además, en Chile las canales con contusiones que afectan el tejido muscular sufren una degradación en cuanto a la categoría de tipificación, reduciendo su valor económico, se recomienda, tanto desde el punto de vista de bienestar animal como de calidad de carne, al menos respetar el límite máximo de densidad de carga establecido para el transporte de ganado bovino en Chile.

REFERENCIAS

- Bass JJ, DM Duganzich. 1980. A note on the effect of starvation on the bovine alimentary tract and its contents. *Anim Prod* 31, 111-113.
- Chile, Ministerio de Agricultura. 1993. Reglamento general de transporte de ganado bovino y carne. Ministerio de Agricultura. Decreto N° 240. Publicado en Diario Oficial del 26 de octubre de 1993.
- Chile. Instituto Nacional de Normalización. 2002. Norma Chilena Oficial NCh 1306 of 2002. Canales de bovino: definiciones y tipificación.
- Farm Animal Welfare Council (FAWC). 1991. Report on the European Commission Proposals on the Transport of Animals. London: MAFF Publications, United Kingdom.
- Gallo C, X Carmine, J Correa, S Ernst. 1995. Análisis del tiempo de transporte y espera, destare y rendimiento de canal de bovinos transportados desde Osorno a Santiago. XX Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA). 19-20 octubre, Coquimbo, Chile.
- Gallo C, S Pérez, C Sanhueza, J Gasic. 2000. Efectos del tiempo de transporte de novillos previo al faenamiento sobre el comportamiento, pérdidas de peso y algunas características de la canal. *Arch Med Vet* 32 (2), 157-170.
- Gallo C, MA Espinoza, J Gasic. 2001. Efectos del transporte por camión durante 36 horas, con y sin período de descanso, sobre el peso vivo y algunos aspectos de calidad de carne en bovinos. *Arch Med Vet* 33 (1), 43-53.
- Grandin T. 1993. Behavioural principles of cattle handling under extensive conditions. En: *Livestock handling and transport*, ed. Por T. Grandin. CAB International, pp. 43-57.
- McNally PW, PD Warriss. 1996. Recent bruising in cattle at abattoirs. *Vet Rec* 138, 126-128.
- Shorthose WR, JR Wythes. 1988. *Transport of sheep and cattle*. 24st ICOMST, p. 122.
- Tadich N, C Gallo, T Knowles, H Uribe, A Aranis. 2003. Efecto de dos densidades de carga usadas para el transporte de novillos sobre algunos indicadores sanguíneos de estrés. XXVIII Reunión de la Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA). 15-17 octubre, Talca, Chile.
- Tarrant V, FJ Kenny, D Harrington. 1988. The effect of stocking density during 4 hours transport to slaughter on behaviour, blood constituents and carcass bruising in Friesian steers. *Meat Science* 24, 209-222.
- Tarrant PV, FJ Kenny, D Harrington, M Murphy. 1992. Long distance transportation of steers to slaughter: effect of stocking density on physiology, behavior and carcass quality. *Livest Prod Sci* 30, 223-238.
- Tarrant V, T Grandin. 1993. Cattle transport. En: *Livestock handling and transport*. ed. por T. Grandin, pp. 109-126. CAB International.
- Valdés A. 2002. Efectos de dos densidades de carga y dos tiempos de transporte sobre el peso vivo, rendimiento de la canal y presencia de contusiones en novillos destinados al faenamiento. Memoria de titulación, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Austral de Chile.
- Warriss PD. 1990. The handling of cattle pre-slaughter and its effects on carcass and meat quality. *Applied Anim Behav Sci* 28, 171-186.
- Warriss PD. 1995. Antemortem factors influencing the yield and quality of meat from farm animals. In: *Quality and Grading of carcasses of Meat Animals* ed. S.D. Morgan Jones. CRC Press, Boca Raton, Ch 1, pp. 1-15.