

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
INSTITUTO DE CIENCIA ANIMAL Y TECNOLOGÍA DE CARNES

**CARACTERÍSTICAS DEL TRANSPORTE DE BOVINOS DESDE PUERTO
CHACABUCO (XI REGIÓN) HASTA PUERTO MONTT (Xª REGIÓN).**

Memoria de Título presentada como parte de los
requisitos para optar al TÍTULO DE MÉDICO
VETERINARIO.

LORENA ANGÉLICA AGUAYO ULLOA

VALDIVIA – CHILE

2006

PROFESOR PATROCINANTE

Dra. Carmen Gallo

PROFESOR COPATROCINANTE

PROFESOR COLABORADOR

Dr. Marcelo Hervé

PROFESORES CALIFICADORES

Dr. Gastón Valenzuela

FECHA DE APROBACIÓN: 17 de octubre 2006

*A mis queridos Padres, en especial a mi viejita...
Mientras una etapa termina, otra nueva comienza,
son cambios naturales de la vida, una vida que es muy linda,
pero a la vez muy corta, por lo que hay que saber aprovecharla.*

ÍNDICE

Capítulo	Página
1. RESUMEN.....	1
2. SUMMARY.....	2
3. INTRODUCCIÓN.....	3
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	8
5. RESULTADOS.....	11
6. DISCUSIÓN.....	25
7. BIBLIOGRAFÍA.....	35
8. ANEXOS.....	38
9. AGRADECIMIENTOS.....	44

1. RESUMEN.

Una de las jornadas de transporte más largas de transporte de bovinos en pié, es la que afecta al ganado procedente de la XI Región, que incluye un tramo de transporte marítimo. El objetivo de este estudio fue describir las principales características del transporte de bovinos desde Puerto Chacabuco (XI Región) hasta Puerto Montt (X Región), establecer si se cumple con la reglamentación establecida y determinar algunos aspectos relacionados al comportamiento de los animales durante el viaje. Para ello se realizaron 5 viajes en barcaza, durante los que se registraron antecedentes para 98 compartimientos (camiones, carros o rampas que transportaban bovinos), los que transportaban un total de 2067 animales.

Las embarcaciones no sólo transportan vehículos con animales, sino todo tipo de carga, por lo que no están especializados para el transporte de animales. Si bien cumplen con la fijación segura de los vehículos al barco, tienen deficiencias en su estructura para brindar bienestar a los animales, respecto de lo exigido por el reglamento de transporte de bovinos. Los vehículos que transportan animales cumplían en general con las exigencias de infraestructura indicadas por el reglamento chileno de transporte de ganado bovino, sin embargo en relación al manejo y bienestar de los animales, aún faltan aspectos por cumplir, en especial los relacionados a descanso, abrevaje y/o alimentación que éstos deben tener en viajes tan prolongados como éstos. La distancia promedio que recorren las cargas con animales desde predios y ferias de la Región de Aysén hasta su destino final en la zona centro-sur del país fue de 1089 km. El tramo navegable duró en promedio 23 horas, con un tiempo de viaje total estimado entre origen y destino de 39 horas promedio y un tiempo real de viaje para los animales destinados a matadero, de 32 hasta 62 horas, según la ubicación de la planta faenadora. La densidad de carga promedio encontrada fue de 1,52 animales/m² para terneros (bovinos para engorda, hasta 380 kg) y 0,9 animales/m² para bovinos adultos. La densidad de carga promedio de los animales que fueron pesados al arribar a matadero fue de 447 kg/m². Si bien este promedio está por debajo del límite máximo de 500 kg/m² permitido por la reglamentación nacional, el rango observado fue de 361 a 565 kg/m², y de las 40 cargas que arribaron a matadero, 5 sobrepasaron el límite establecido (512 a 565 kg).

En relación al comportamiento de los animales, la orientación perpendicular y paralela al eje principal del vehículo fue lo más frecuentemente observado en bovinos adultos y éstos tendieron a mantenerse de pie durante todo el viaje en barco. En los terneros, la orientación paralela al eje principal del vehículo fue la más frecuente y el porcentaje de animales echados fue mayor, tendiendo al aumento a medida que transcurría el viaje. Se observó un 0,4% de bovinos adultos caídos y un 0,6% de terneros caídos, registrándose sólo un ternero muerto.

Palabras claves: Bovinos; transporte; bienestar animal, comportamiento.

2. SUMMARY

CHARACTERISTICS OF CATTLE TRANSPORT FROM PUERTO CHACABUCO (XI REGION) TO PUERTO MONTT (X REGION).

One of the longest transport journeys for cattle in Chile, is the one affecting cattle produced in the Region XI, which includes a maritime ferry crossing. The aim of the present study was to describe the main characteristics of cattle transport between Puerto Chacabuco (XI Region) and Puerto Montt (X Region). In order to establish enforcement of current Chilean regulations and register aspects related with animal behaviour during this journey, data were collected during 5 ferry crossings, which included 98 cattle loads, transporting a total of 2067 animals.

Roll-on roll-off ferries transporting vehicles with animals, carry different types of loads, and are not specific for animal transportation. These complied with securely fastening the vehicles onto the ferry, but lacked adequate structure in terms of animal welfare respect to what is demanded by the Chilean cattle transport regulations. Vehicles transporting cattle are generally in compliance with structural requirements, but not with handling and welfare of the animals during transport; there are uncompliances in terms of resting periods, watering and feeding, considering the length of the journey. The mean transport distance travelled by the animals, from farm or market of origin within the XI Region to destiny in the south-centre of the country, was 1089 km. The maritime crossing on the ferry lasted a mean of 23 hours, with a total estimated journey from origin to destiny of 39 hours and a real journey of 32 to 62 hours in the case of animals going directly to slaughterhouses, depending on location of the latter. The mean stocking density found was 1.52 animals/m² in the case of calves and cattle for fattening (up to 380 kg) and 0.9 animals/m² for adult cattle. The mean stocking density for cattle weighed at arrival at the slaughterhouse was 447 kg/m². Although the mean is below the maximum stocking density of 500 kg/m² allowed by Chilean regulation, the range observed was 361 to 565 kg/m², and 5 of the 40 loads of cattle arriving at slaughterplants were over the limit.

In relation to animal behaviour, the most frequently observed orientations taken by adult cattle during transport were perpendicular and parallel to the vehicles axis and they tended to stand during the whole maritime crossing. In calves, the most frequent orientation was parallel to the vehicles axis and the proportion of animals lying down was higher than among adults; the number of calves lying down increased as the journey proceeded. In relation to position, 0.4% of fallen adult cattle and 0.6% of fallen calves was found, registering only one dead calf.

Key words: Cattle; transport, animal welfare, behavior.

3. INTRODUCCIÓN

El transporte es un evento desconocido para la mayoría de los animales. La distancia y el tiempo de viaje son factores definitivamente importantes que influyen sobre el bienestar animal (Wythes y col 1981, Knowles y col 1999b). También son importantes las condiciones bajo las cuales se lleva a cabo el viaje, las que suponen un vehículo con diseño correcto y funcional, transitado sobre una red vial en buen estado (Garriz 1995).

A nivel nacional, el transporte de animales de abasto se caracteriza aún por realizarse desde los centros de producción, ubicados preferentemente en las regiones del sur del país, IX y X, para ser faenados en los principales centros de consumo, cercanos a la capital (Chile 2005). De acuerdo al censo del año 1997, en la XI Región existen 168.770 cabezas de bovino, (Chile 1997); sin embargo sólo se faenan anualmente en la región alrededor de 12.000 bovinos (ODEPA 2005), en tanto para el año 2002 el SAG (2002) registró la salida de 24.205 bovinos transportados vivos hacia el norte de país, de los cuales 16.958 animales eran preferentemente para faena. Como consecuencia de la ubicación geográfica de la XI Región, una de las etapas del transporte de los animales se realiza vía marítima sobre una barcaza (ferry). Los camiones que trasladan animales desde Puerto Chacabuco hacia el norte del país, realizan una travesía en barco hasta Puerto Montt (X Región), donde desembarcan para proseguir por carretera al destino final.

Varios son los estudios existentes en relación a las características del transporte terrestre de bovinos en Chile (Gallo y col 1995, 2000, 2003, 2005, Matic 1997, Valdés 2002), en los cuales se han visto los efectos de distintas jornadas de viaje y densidades de carga utilizadas sobre los animales. El transporte se realiza principalmente en camiones que recorren distancias que superan los 600 kilómetros (Matic 1997), lo que en general implica entre 12 a 24 horas de viaje terrestre (Gallo y col 1995). Actualmente, debido a la modernización de las carreteras, estas jornadas en camión desde los principales centros de producción a Santiago se han acortado y se encuentran más cerca de las 15 horas (Gallo y Tadich 2005).

En relación a la disponibilidad de espacio utilizado para los bovinos, Gallo y col (2005) registraron las densidades de carga usadas comercialmente en Chile, en dos plantas faenadoras, una de la X Región y otra de la Región Metropolitana, encontrando que los rangos fluctuaron entre 106 y 693 kg/m² y 268 y 632 kg/m² respectivamente. La densidad de carga promedio general fue de 455 +/- 9,7 kg/m², valor que es bastante cercano al máximo permitido por la reglamentación chilena (500kg/m²).

Aunque no hay estudios nacionales precisos en relación a viajes marítimos, resultados de autores nacionales y extranjeros indican que el transporte terrestre más prolongado que 24 horas (36hrs.), sea con o sin descanso, es perjudicial para el bienestar animal y la calidad de la carne en términos de contusiones, pH y color (Knowles y col 1999b; Gallo y col, 2001; Tadich y col, 2000).

3.1 EXIGENCIAS REGLAMENTARIAS PARA EL TRANSPORTE DE BOVINOS.

El Reglamento chileno de transporte de ganado bovino (Chile 1993) enmarcado dentro de la Ley 19.162 o Ley de Carnes, establece instrucciones en cuanto a las características de infraestructura que deben poseer los vehículos terrestres, naves o aeronaves que transporten ganado, como también el manejo al que deben ser sometidos los animales para un adecuado transporte y menor compromiso de su bienestar. Dentro de estas indicaciones se encuentran las que tienen relación con la carga animal y disponibilidad de espacio que los animales deben tener durante el transporte, estableciendo un espacio mínimo de 1 metro cuadrado por cada 500 kilos de peso vivo para los bovinos (o un máximo de densidad de carga de 500kg por cada m²). En relación al tiempo de viaje señala que la jornada máxima continua permitida son 24 horas. Luego los animales deberán ser sometidos a un periodo de descanso y abrevaje de 8 horas si es que el viaje continúa, no estableciendo límite máximo para el tiempo de viaje total.

A nivel internacional, la Organización Mundial para la Salud Animal, es la institución que lidera el campo del bienestar animal y ha elaborado directrices (pautas) con recomendaciones para el transporte adecuado de los animales por mar y tierra (OIE 2005a, 2005b). En ellas, más que establecer límites a los tiempos y condiciones de viaje, se dan recomendaciones que tienden a proteger el bienestar de los animales durante el transporte y se indican manejos a los que deben ser sometidos. Se pone énfasis en la capacitación que debe tener el personal a cargo de los animales y se señalan las responsabilidades explícitas de quienes estén a cargo de la etapa comprometida. Como base de estas directrices, la OIE (2006) hace mención de las 5 libertades que deben tener los animales; los animales deben vivir libres de: hambre, sed y desnutrición, temor y angustia, de molestias físicas y térmicas, dolor, lesión y enfermedad, y poder manifestar un comportamiento natural.

Si bien el transporte de animales en Chile se basa principalmente en su propio reglamento (Chile 1993), hoy se está tratando de homologar los reglamentos de cada país perteneciente a la OIE, a las recomendaciones dadas por esta entidad. Además, es importante tomar en cuenta lo que señala la legislación europea (FAWC 1991), puesto que en los últimos años la exportación de carne a estos países se está transformando en un importante y creciente negocio. Algunas de las recomendaciones de la FAWC (1991) son más precisas y estrictas en relación al bienestar de los animales, indicándose por ejemplo que la disponibilidad mínima de espacio debe ser de 1,35m² por cada 500kg de peso vivo en bovinos; para viajes más prolongados además señala que se deberá alimentar y abrevar a los animales durante el viaje, en el camión.

3.2 BIENESTAR ANIMAL Y TRANSPORTE.

Según Broom (2003) el bienestar de un individuo se entiende como un estado de armonía con su medio ambiente. El transporte, el ayuno y los manejos como el arreo producen diversos grados de estrés en los animales, que según la duración y la intensidad del estímulo desencadenan respuestas de tipo fisiológico (que afectan estructuras somáticas y viscerales, provocando alteraciones metabólicas, endocrinas y nerviosas) y conductual (Caballero y Sumano 1993).

Knowles (1999) señala que la carga, descarga y etapas tempranas de una jornada son los aspectos más estresantes del transporte. Sin embargo Tarrant (1990) evidencia experimentalmente que un aspecto estresante de la cadena del transporte del ganado es el confinamiento en un vehículo en movimiento; y señala que el confinamiento en un vehículo estacionado, la carga/descarga, encontrarse en un nuevo ambiente, son sucesos menos estresantes. Este mismo autor señala que el mayor peligro de un vehículo en movimiento es la sobrecarga, la que incrementa mucho el riesgo de que un animal sufra caídas y pisoteos con el consiguiente efecto negativo sobre el bienestar animal, además de un posterior daño a la canal y la calidad de su carne.

Para mejorar el bienestar del ganado durante el transporte, es necesario caracterizar las condiciones en que este se realiza, y poder medirlo de alguna manera. Los efectos del transporte y el eventual estrés sobre el bienestar animal pueden ser medidos mediante indicadores fisiológicos y de comportamiento (Gallo y Tadich 2005). A esto agrega Broom (1994) que la calidad de la carne también puede ser un indicador de bienestar.

Tadich y col (1999) determinaron que a mayor tiempo de transporte (3, 6, 12, 24h) hay mayor alteración de las variables sanguíneas indicadoras de estrés, incrementándose significativamente las concentraciones basales de cortisol y glucosa sanguínea. El ayuno tiene un efecto adicional, ya que los bovinos registran mayores aumentos de las concentraciones del volumen globular acumulado, glucosa y creatinfosfoquinasa cuando se encuentran sin alimento y transportados en camión por vía terrestre, que aquellos confinados en corrales, solamente privados de alimento por igual tiempo, por lo que el ayuno en combinación con el transporte prolongado resulta perjudicial para el bienestar del ganado (Tadich y col 2003a). Es importante agregar que la pérdida de reservas energéticas a causa del estrés por transporte, puede llevar a la depleción de glucógeno hepático y muscular, facilitando problemas de calidad de carne (Warris 2000), por lo que podría ser un indicador más de bienestar animal. Tadich y col (2003b) determinaron que la densidad a la que viajan los animales, también puede influir en las variables indicadoras de estrés en bovinos, ya que al someter a novillos transportados por 3 y 16 horas a dos densidades de carga distintas (400 versus 500kg/m²), se encontró que la densidad de transporte de 500kg/m² produjo concentraciones más altas de cortisol, glucosa y creatinfosfoquinasa a la llegada a la planta faenadora. La mortalidad, aunque es un efecto extremo, en el que habría la total pérdida del valor económico del animal (Warris 2000), también puede ser usada como indicador de del bienestar animal al comparar entre distintos tipos o sistemas de transporte (Knowles 1999).

Otra alternativa, y uno de los indicadores más obvios de que un animal tiene dificultades para hacer frente a cambios en su medio ambiente, es observar cambios en su comportamiento. Los animales dentro de un camión en movimiento, tienen ubicaciones preferentes que tienden a adquirir para lograr la seguridad en su balance (Knowles 1999, Gallo y col 2000, Tarrant y Grandin 1993, Marahrens y col 2003, Wikner y col 2003). Tanto en Chile como en el extranjero (Knowles 1999, Gallo y col 2000, 2001) se ha visto que las orientaciones más comúnmente adoptadas por los bovinos en el camión son la perpendicular y la paralela a la dirección del movimiento.

Según Knowles (1999) los bovinos en general prefieren mantenerse de pie durante el viaje, incluso en viajes de 29 horas, el 70% de los bovinos permanece de pie. Sin embargo, Gallo y col (2000) agregan, que a medida que aumentan las horas de viaje, especialmente sobre 12 horas los bovinos se cansan y tienden a echarse o están más predispuestos a sufrir caídas. Esto concuerda con los estudios realizados por Tarrant y Grandin (1993) y Knowles (1999) quienes señalan que 4 a 8 horas antes de que finalice un viaje de 24 horas los bovinos tienden a echarse, bajo cualquier densidad de carga. Este cambio de conducta implica un efecto negativo sobre el bienestar ya que predispone a pisoteos por parte de los demás animales, especialmente en altas densidades de carga (Gallo y Tadich 2005). Al respecto Tarrant y Grandin (1993) señalan que altas densidades de carga traen consigo inconvenientes como mayor estrés, mayor número de contusiones y más animales caídos frente a densidades medias y bajas, debido a que el animal no tiene la posibilidad de optar por la orientación preferida, por lo tanto pierde el balance y está predispuesto a caer. Dichos autores y también Knowles (1999), recomiendan una densidad de carga máxima de 360kg/m^2 para el ganado adulto y consideran altas las densidades sobre 400kg/m^2 donde hay más predisposición a caer. Debido a que los terneros, a diferencia del ganado adulto, prefieren viajar echados (Knowles y col 1997) la disponibilidad de espacio debe aumentarse (Gallo y Tadich 2005).

Durante el transporte de animales se producen además, manifestaciones del síndrome de lucha y huida, destacando el comportamiento “atolondrado” de los animales, como una de las formas más destacadas de conducta, al igual que las reacciones de miedo (Kuhn y Holleben 1996). Otras manifestaciones que demuestran que se ve afectado el bienestar animal son las que muestran desviaciones en su desarrollo normal, como suspensión de la rumia o desaparición de un comportamiento tranquilo (Broom, 1994).

La pérdida de peso vivo, las contusiones en las canales, además de provocar pérdidas económicas (Warriss 2000), también puede ser un indicador para medir el bienestar de los animales. Gallo y col (2000) encontraron que las pérdidas de peso vivo son crecientes, pero no lineales, a medida que aumentan las horas de transporte (3, 6, 12, 24 horas), siendo en general mayores en primavera-verano que en otoño-invierno, probablemente debido a una mayor deshidratación. En el caso de ayunos más prolongados (sobre 60 horas) Gallo y Gatica (1995) demostraron que se afecta no sólo el peso vivo de los novillos, sino también su rendimiento centesimal de canal caliente y fría, además de peso y rendimiento porcentual de subproductos como el hígado.

Si bien las contusiones afectan directamente la calidad de la carne por el daño físico, también afecta indirectamente la calidad ética del producto debido a que las lesiones, son indicativas de un maltrato previo del animal (Gallo y Tadich 2005). En un estudio realizado por Gallo y col (2000) se encontraron una asociación positiva entre los tiempos de transporte y número y gravedad de las lesiones. Por otra parte, al comparar la incidencia de contusiones en novillos transportados por 3 y 16 horas con densidades de carga de 500 versus 400kg/m^2 , Valdés (2002) encontró más contusiones con la mayor densidad de carga para el trayecto largo. Tarrant y Grandin (1993) agregan que animales que viajan a elevadas densidades y caen, quedan atrapados en el piso sufriendo los pisotones provocando un aumento en las

contusiones. Por otra parte Mencarini (2002) no encontró un efecto de esta mayor densidad de carga sobre la calidad de las canales en términos de pH y corte oscuro.

Considerando que las condiciones de transporte de bovinos provenientes de la XI Región son un tanto distintas a las de los estudios sobre transporte terrestre existentes, tanto por su mayor duración como por el hecho que deben atravesar por un tramo marítimo, el objetivo general de este estudio fue describir las características principales del transporte de bovinos desde Puerto Chacabuco hasta Puerto Montt.

Los objetivos específicos fueron:

- Describir algunas características de las embarcaciones, para determinar si cumplen con las exigencias establecidas en el reglamento vigente.
- Determinar características estructurales, tiempo y distancia que recorren los vehículos que transportan bovinos desde el punto de origen a su destino, número y clase de animales transportados y densidad de carga animal.
- Describir algunos aspectos de comportamiento de los animales durante la etapa de viaje en barco.

4. MATERIAL Y MÉTODOS.

El estudio fue realizado entre marzo y junio del 2005 con la finalidad de registrar antecedentes sobre el transporte prolongado de bovinos con tramos terrestres y marítimos, utilizando una muestra de los viajes comerciales que se realizan en barcasas de Puerto Chacabuco a Puerto Montt.

4.1 MATERIAL

La muestra correspondió a un total de 5 viajes en barco, de los cuales los 3 primeros se realizaron en la barcaza A (de mayor tamaño con 1050 m lineales), el cuarto viaje en la barcaza B (un poco más pequeña con 850 m lineales) y el último viaje en la barcaza C (pequeña). Se registraron antecedentes del transporte de bovinos correspondientes a 98 compartimientos (cargas) con un total de 2067 animales; cada compartimiento correspondió a un camión, un carro o una rampa. Para el registro de datos se utilizó el siguiente material:

- Ficha de antecedentes de la embarcación, (anexo 2, ficha sobre características de la embarcación).
- Cuestionario de antecedentes generales sobre vehículos y transporte que debieron responder los choferes que transportan animales en la barcaza (anexo 1, ficha de información del camión).
- Ficha de registro de datos sobre el comportamiento de los animales, una por cada compartimiento que llevaba animales (anexo 3, ficha sobre el comportamiento de los animales).
- Cámara fotográfica.
- Linterna, para inspeccionar los animales durante la noche, en el caso que fuera necesario.
- Cinta métrica para tomar las medidas perimetrales de los camiones y carros que trasladaban animales.

4.2 METODOLOGÍA

La realización de este estudio consideró tres aspectos principales a determinar: características de las embarcaciones, características de los vehículos que transportan animales y del transporte, y antecedentes sobre el comportamiento de los animales durante el viaje marítimo.

4.2.1 Características generales de las embarcaciones.

- Se registraron observaciones puntuales que se indican en el anexo 2.
- Observaciones generales, se anotó subjetivamente algunas características relacionadas al medio ambiente en que estaban los animales, como por ejemplo la calidad de la

ventilación, humedad, temperatura y ruidos. Además se registraron observaciones del clima y oleaje en general.

4.2.2 Características de los vehículos que transportan bovinos y del transporte.

Se observó y registraron antecedentes, indicados en anexo 1, relacionados a la estructura de los vehículos que transportaban bovinos y se encuestó a los choferes correspondientes, para obtener los siguientes datos:

- Lugar de origen (localidad del predio o feria) donde se cargaron los animales y destino final de los mismos (predio, planta faenadora o feria).
- Día y hora de carga, y día y hora, estimada por el chofer, de la descarga de los animales en su destino final, para calcular el tiempo estimado de viaje. En el caso de los vehículos que transportaban bovinos directo a Plantas Faenadoras de Carne (PFC) se obtuvo la hora exacta de llegada y la hora de faena.
- Superficie de carga disponible: se midió por el lado interno del compartimiento (carrocería del camión, carro o rampa) el largo y el ancho de éste, y se obtuvo por multiplicación de ambos números, la superficie de carga disponible (m^2).
- Número y clase de bovinos transportados (terneros y bovinos para engorda, cuyo peso aproximado era hasta 380 kg, y bovinos adultos que correspondió a bovinos con peso aproximado mayor a 380 kg, incluyendo vacas, vaquillas, novillos, bueyes y toros).
- Peso promedio estimado de los animales.
- Peso exacto a la llegada de los animales destinados a las PFC.
- Tipo de piso del camión y de cama o antideslizante (cuando correspondía).
- Si se abrevó y/o alimentó a los bovinos durante el viaje en barco.
- Observaciones como si se utilizaron elementos punzantes o de electroshock para manejar a los animales durante el viaje en barco.

En base a los datos recolectados se hicieron los siguientes cálculos:

- **Cálculo de densidad de carga:** Una vez obtenida la superficie de carga disponible, el número de animales por compartimiento y su peso promedio aproximado, se calculó la densidad de carga, la que se expresó tanto en n° de animales por metro cuadrado (n°/m^2), como en kilogramos de peso vivo por metro cuadrado (kg/m^2). Este último dato se calculó multiplicando el peso promedio estimado de los animales por el número de animales de la carga, dividido por la superficie de carga disponible. Estos datos se obtuvieron para 94 compartimientos. Datos exactos del peso de la carga de animales se obtuvieron para 38 compartimientos destinadas a matadero y que fueron pesados al arribo.
- **Cálculo de la distancia de viaje:** Para calcular la distancia de viaje, se preguntó al chofer por la ubicación geográfica del lugar de origen donde se cargaron los animales y el destino final de descarga. Posteriormente mediante un mapa rutero se calculó la cantidad de kilómetros que separa uno del otro. La distancia para el tramo marítimo fue calculada a través del recorrido de la carretera Austral. Estos datos se obtuvieron para 96 cargas.

- **Cálculo de los tiempos de viaje:**

- ✓ Tiempo entre la carga de animales al camión y zarpe: se tomó como el tiempo transcurrido entre la hora de carga de los bovinos en origen y la hora de salida (zarpe) del barco.
- ✓ Tiempo de viaje en el barco o de navegación marítima: fue el tiempo transcurrido entre la hora de salida del barco de Puerto Chacabuco y la hora de llegada del barco a Puerto Montt.
- ✓ Tiempo de viaje total estimado: se calculó sumando el tiempo transcurrido entre carga de animales y zarpe de la barcaza, más el tiempo de navegación, más el tiempo estimado por los choferes desde Puerto Montt al destino final de descarga; para tal caso se obtuvieron datos de 96 cargas.
- ✓ Tiempo de viaje total: se obtuvo sólo para los bovinos destinados a matadero (40 de las 96 cargas) calculándose de la misma forma que el tiempo estimado, pero con el dato exacto del día y hora de llegada a matadero.
- ✓ Tiempo de espera en matadero, correspondió al tiempo transcurrido entre la hora de llegada a matadero de los animales y la hora en que se faenaron (40 cargas).

4.2.3 Características del comportamiento de los bovinos durante el viaje marítimo.

Se observó a los animales compartimiento por compartimiento, aproximadamente cada 7 horas, en los primeros cuatro viajes, totalizando 86 cargas con 1892 animales. La primera observación era realizada 5 horas después de la salida del barco. Las tres observaciones que se realizaron durante cada viaje tuvieron una duración aproximada de 2 horas, por lo que 5 horas después de la última observación se comenzaba la siguiente (lo cual resulta en aproximadamente 7 horas entre cada observación).

Los siguientes datos se registraron en fichas, y se expresaron como porcentaje del total de animales observados:

- Orientación de los animales durante el viaje: paralelo, perpendicular, diagonal al eje longitudinal del vehículo.
- Animales echados, caídos o muertos.

Otras observaciones generales: animales aletargados, que montan, pelean, vocalizan, jadean, tosen, etc.

4.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Los resultados se analizaron en forma descriptiva mostrando promedios, rangos, modas y porcentajes.

5. RESULTADOS

5.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS EMBARCACIONES.

5.1.1 Pisos o lugares donde se llevan los vehículos que transportan animales:

Los tres primeros viajes fueron realizados en la barcaza A (fig.1) en la que se transportaron 21, 11 y 30 compartimientos de animales respectivamente. Esta es una embarcación con gran capacidad de carga, ya que posee 3 pisos amplios para esta función: cubierta superior, cubierta principal (fig.2) y bodega para autos. Su función principal es transportar carga, pero además lleva pasajeros.



Figura 1: Compuerta de carga de la embarcación A, se observa que tiene acceso directo al piso del medio o cubierta principal (bajo la cubierta superior), al lado izquierdo se observa la rampa para subir a la cubierta superior.

La distribución de los camiones en el barco dependía principalmente de su peso, ya que los vehículos con carga más pesada (camiones frigoríficos, camiones con fierros, u otro tipo de carga más pesada que animales) se ubicaban preferentemente en el piso del medio, para favorecer la estabilidad de la embarcación.



Figura 2: Detalle de la cubierta principal cerrada de una embarcación.

Las cargas con animales quedaban en general en la cubierta superior, al aire libre, aunque ello dependía si había cantidad suficiente de vehículos con carga más pesada. La bodega se usa exclusivamente para llevar autos (vehículos menores).

En el primer viaje (21 compartimientos), alrededor del 80% de los camiones se ubicó en la cubierta principal, puesto que no había más vehículos con carga de mayor peso. En este piso la ventilación era regular, en especial en algunos sectores, a pesar de que venía abierta la compuerta para subir a la cubierta superior (fig.1) y de que existía un extractor de aire. En el segundo (11 compartimientos) y tercer viaje (30 compartimientos) la distribución de cargas de animales fue más equitativa entre la cubierta principal y la superior.

El cuarto viaje (24 compartimientos) fue realizado en la embarcación B poco más pequeña que la anterior. Esta embarcación también posee 3 pisos (cubierta superior, principal y bodega para autos), cada uno de menor superficie, pero el mismo modelo de infraestructura (fig. 3). El sistema de ubicación de la carga (para mantener la estabilidad del barco) es el mismo que el de la barcaza A.

En este viaje el 70% de las cargas se ubicaron en la cubierta superior, la que es abierta y de buena ventilación. El 30% restante se ubicó en la cubierta principal, la cual era casi completamente cerrada y de precaria ventilación, ya que el sistema que permitía subir los vehículos desde la cubierta principal (ingreso de vehículos al barco) a la cubierta superior (ascensor) funcionaba como una compuerta que quedaba arriba (cerrada) durante el viaje como parte del piso de la cubierta superior.

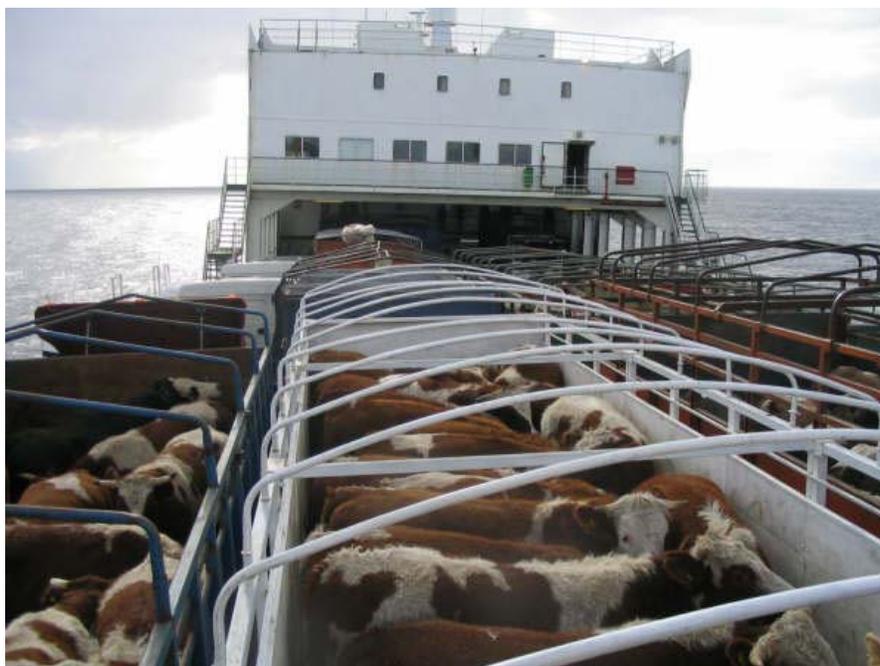


Figura 3: Cubierta superior sin techo de la embarcación B del cuarto viaje (al fondo se observa la parte techada de la cubierta superior).

El quinto viaje (12 compartimientos) fue realizado en la barcaza C, embarcación de menor tamaño y de menor capacidad de carga. Posee sólo 1 cubierta semiabierta (fig. 4a y 4b) con una parte techada, la cual está bajo los camarotes y una bodega para autos la cual es completamente cerrada.

La ventilación en general era buena en la parte sin techo, sin embargo no lo era en la parte techada, debido a que la distancia entre el techo y las carrocerías era estrecha. Por esta razón, y sumado a que las condiciones climáticas eran desfavorables (barco más pequeño, por lo tanto el movimiento era notorio) el capitán no permitió observar los animales durante el viaje.

5.1.2 Iluminación:

En general en todas las embarcaciones la iluminación era buena, sobre todo en la cubierta principal (fig.5); existían focos y tubos fluorescentes que iban distribuidos uniformemente en el techo de la cubierta. Las cubiertas superiores eran iluminadas con focos (para la parte sin techo) (fig.6) y fluorescentes (para la parte bajo techo) (fig.7); sin embargo la luz de los focos llegaba en forma dispereja, por lo que algunas cargas, durante la noche, no podían inspeccionarse claramente.

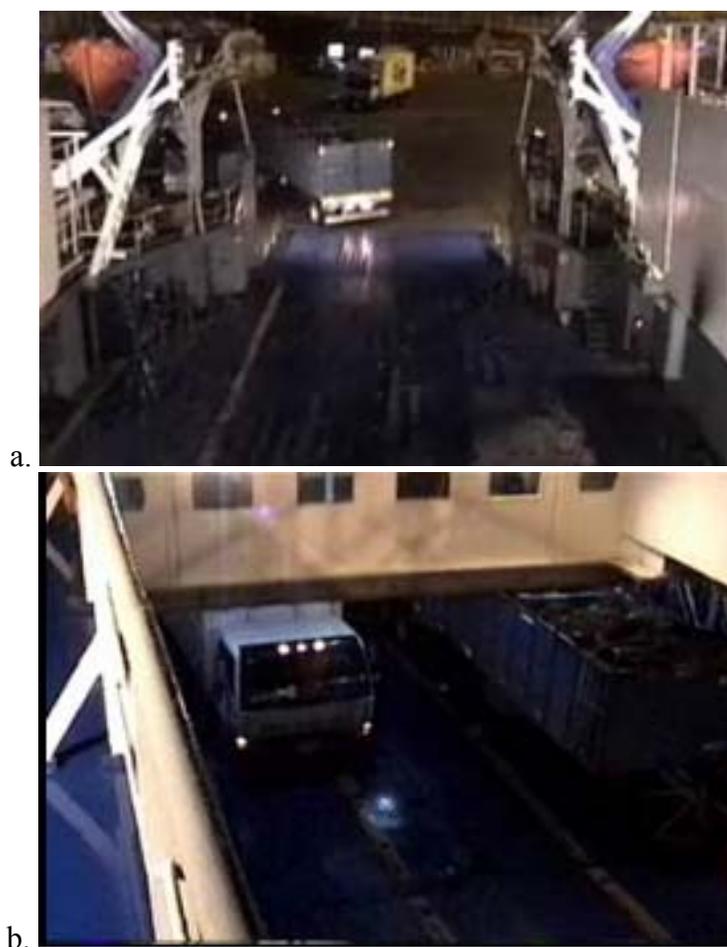


Figura 4: Detalle de la embarcación C del quinto viaje mostrando a) compuerta de entrada a la única cubierta del barco y b) parte techada de la cubierta.

5.1.3 Amarras de sujeción:

Todos los camiones, carros, tractocamiones y rampas, eran por lo menos amarrados por cuatro cadenas distintas, dos por delante y dos por atrás, tensando hacia los cuatro extremos (fig. 8). A esto se suma la cuña que llevan algunos vehículos bajo sus ruedas, para asegurar la inmovilidad de éstos.

5.1.4 Facilidades de acceso a los camiones para la inspección de animales durante el viaje:

En cuatro de los cinco viajes las vías de acceso para llegar a inspeccionar cada carga de animales eran limitadas, a causa del escaso espacio que existía entre cada camión, carro o rampa independiente de lo que transportaran (fig. 2, 3, 5, 6, 7). Los camioneros se turnaban para revisar los animales y se movilizaban sobre las carrocerías. Para realizar las observaciones del comportamiento de los animales fue necesario hacer lo mismo (fig. 9).



Figura 5: Iluminación en la cubierta principal con focos y tubos fluorescentes alineados. Nótese que el foco (esquina superior izquierda) ilumina de forma distinta a los tubos fluorescentes.



Figura 6: Iluminación de las embarcaciones en la cubierta superior, sin techo, basada en tres a cuatro focos.



Figura 7: Iluminación de la cubierta superior techada, dada por tubos fluorescentes alineados.



Figura 8: Fijación de los vehículos al barco (sujeción es con cadenas en los cuatro extremos)



Figura 9: Desplazamiento de personas sobre las carrocerías para inspeccionar los animales en la embarcación.

En el 5º viaje, realizado en la barcaza C, la inspección de los animales se prohibió por el escaso espacio disponible, difícil acceso y tránsito en la zona de carga (fig.4), movimiento de la embarcación.

5.1.5 Existencia o no de corrales de aislamiento:

Ausencia de corrales de aislamiento en las 3 embarcaciones.

5.1.6 Observaciones generales sobre el entorno durante el viaje:

Respecto a las condiciones que rodeaban a los animales dentro del barco, es importante mencionar que la carga y descarga de camiones del barco, genera bastante ruido, debido a la aceleración y desaceleración de éstos. En esta etapa también se genera gran cantidad de humo, el que se acumula fácilmente en los pisos cerrados. Durante el viaje la ventilación en la cubierta superior era adecuada, sin embargo en la cubierta principal, la ventilación era pobre, a pesar de contar con extractor de aire y tener generalmente una abertura que comunica con la cubierta superior. La ventilación era además dispareja, llegando bien sólo a ciertos sectores.

Debido a que estas embarcaciones no transportan sólo vehículos con animales, sino también otro tipo de carga como por ejemplo carne fresca o congelada en camiones frigoríficos (fig. 10), se acumula humo, producto de que estos vehículos deben mantener la máquina que produce el frío encendida mediante un motor que se enciende en forma intermitente; ello implica la emanación de gases.

En dos de los cinco viajes, los choferes que transportaban animales manifestaron su preocupación al capitán por la falta de ventilación en las cubiertas cerradas. Este ordenó en el primer caso abrir la compuerta del ascensor, para dejar que escape el humo de la cubierta

principal y permitir la entrada de aire (fig. 11). En esta situación los animales más afectados fueron un grupo de terneros, produciéndose la muerte de un animal (4° viaje). En el segundo caso se debió hacer una parada de la barcaza para bajar la compuerta opuesta a la de entrada y permitir ventilar la cubierta para los animales ubicados bajo la parte techada de la embarcación C (5° viaje). Otro factor que contribuía a empobrecer la calidad del aire era que algunos compartimientos con animales emanaban un fuerte olor amoniacal, producto de la orina acumulada en el piso de los vehículos.

Estos problemas con la ventilación eran más frecuentes alrededor de los compartimientos ubicados al fondo de la zona de carga de los pisos cerrados o estrechos, ya que esta parte de la embarcación se encontraba alejada de cualquier posible fuente de ventilación. Es en esta zona donde además, había una sensación de alta humedad en el entorno de los animales; con temperaturas cercanas a los 24°C -26 °C, se producía condensación del aire en las paredes de los compartimientos y techo de la embarcación. Las cargas de animales que se veían más apretadas (generalmente novillos gordos), se observaban animales mojados (fig. 12).

En relación al clima durante los viajes marítimos, los cuatro primeros viajes fueron realizados en días nublados con chubascos y algunas apariciones del sol (en especial durante los dos primeros viajes), con el mar en relativa calma. Sin embargo, para el quinto viaje, antes de iniciar la travesía, el clima estuvo tempestuoso con fuerte oleaje, por lo que se retrasó el zarpe en el puerto; a pesar de la espera este viaje fue más movido.



Figura 10: Camiones frigoríficos en la cubierta principal. Nótese el reflejo de la luz en las partículas de humo (extremo superior izquierdo).

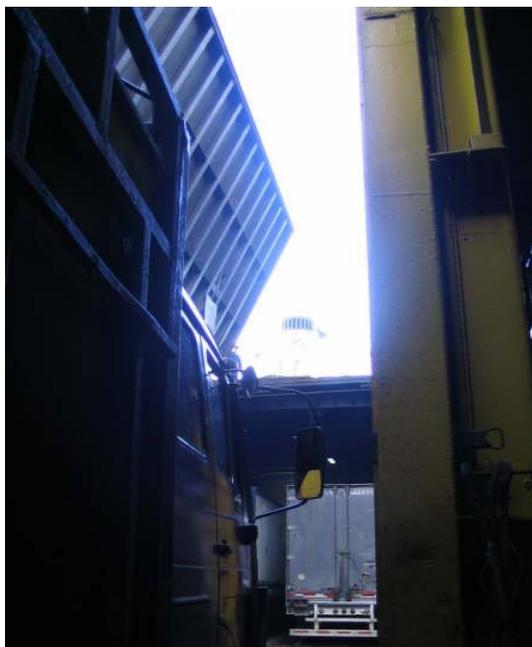


Figura 11: Compuerta abierta para permitir el escape de humo desde la cubierta principal hacia la cubierta superior (abierta).



Figura 12: Bovinos con el pelaje mojado, por la condensación.

5.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS VEHÍCULOS QUE TRANSPORTAN BOVINOS Y DEL TRANSPORTE.

5.2.1 Vehículos que transportan bovinos.

De los 96 vehículos (compartimientos) observados:

- 17 eran camiones simples, 29 camiones con carro (58 compartimientos), 4 carros aislados y 17 rampas.
- Las rampas tenían una superficie de carga promedio de 27 m², los carros de 21,5 m² y los camiones de 17 m².
- 84 tenían piso metálico diamantado, 11 piso de madera y 1 de terciado marino.
- Todos utilizaban como cama o antideslizante el aserrín.
- Las paredes de los camiones eran lisas; de metal o madera.
- Únicamente 8 rampas poseían una división en el espacio cargado (todas transportaban novillos gordos). Las restantes rampas, que en su mayoría transportaban terneros, no llevaban división. Los demás tipos de compartimientos que transportaban bovinos no llevaban división.
- En ninguna carga se les dio agua ni alimento a los animales durante el viaje marítimo.

Observaciones generales:

- Hubo dos camiones que transportaban animales de distintas especies (bovino, equino, ovino).
- Ocasionalmente se utilizaron elementos punzantes como picanas palo en los animales que se encontraban caídos. La utilización de picana eléctrica fue aislada, observándose una situación en particular en donde una carga de animales, que se encontraban visiblemente apretados, tenía un bovino adulto caído de espaldas y varios aplastándolo.
-

5.2.2 Distancias y tiempos de transporte.

El promedio general de distancia recorrida por los vehículos que transportaban bovinos fue de 1089 km; el rango fluctuó entre 606 a 1701 km).

CUADRO 1. Horas de viaje, transcurridas desde la carga de los animales en el compartimiento, hasta el zarpe (entre carga y zarpe), desde Pto. Chacabuco hasta Pto. Montt (navegación) y horas totales estimadas desde origen de la carga hasta destino final (totales estimadas) para 96 compartimientos de bovinos.

	Horas de viaje		
	Entre la carga y zarpe.	Navegación	Totales estimadas
Promedio	8	23	39
Moda	5	22	37
Rango	2 – 16,5	22- 28	27,5 –72,5

En el cuadro 1 se puede ver que el tiempo promedio de viaje total estimados de los bovinos fue de 39 horas. Si bien el promedio de las horas de viaje transcurridas entre la carga de los animales a los compartimientos hasta el zarpe del barco fue de 8 horas, su rango fluctuó entre 2 y 16,5 horas.

CUADRO 2. Horas de viaje trascurridas entre la carga de los animales al camión hasta el zarpe del barco (entre carga y zarpe) y de navegación, por cada viaje de barcaza.

Entre carga y zarpe	1° Viaje	2° Viaje	3° Viaje	4° Viaje	5° Viaje
Promedio	4	13	7	9	12,5
Rango	2- 6	12-14,5	4-10	4,5-12	8,5-16,5
Navegación	22	22,5	22	21,5	28

En el cuadro 2 se observa que para el segundo y quinto viaje en barco, el tiempo de viaje antes de zarpar superó considerablemente a los demás viajes; las horas de navegación en el último viaje fueron superiores.

CUADRO 3. Promedio, y rango de horas antes de zarpar, de navegación, de Pto. Montt al destino final, de viaje total y horas de espera en matadero, para las 40 cargas de bovinos destinadas a plantas faenadoras de carne (PFC).

PFC (N° de cargas)	Horas de viaje			
	Antes de zarpe	Navegación	Pto. Montt a destino	Total
Osorno (12)				
Promedio	8	22,75	6	37
Rango	2 -12	21,5-28	5 – 8,5	32 - 44,5
Valdivia (5)				
Promedio	11	25	12	49
Rango	6 -12	22 - 28	10 – 13	44,5 - 52,5
Chillán (13)				
Promedio	6	22	15	43
Rango	2-13	21,5 - 22	10 – 19,5	34 - 48
Santiago (10)				
Promedio	9	23	23	55
Rango	7 -9	21,5 - 28	20,5- 25,5	49,5 - 62

Se observa en el cuadro 3 que la duración del tiempo de transporte de animales que se dirigían hacia las PFC fluctuó entre 32 y 62 horas. Llama la atención la duración promedio del viaje de Puerto Montt a Osorno (6 horas) y a Valdivia (12 horas).

El tiempo promedio de espera en las 5 PFC fluctuó entre 23 y 60 horas, sin embargo el rango general fue más amplio fluctuando de 2 a 106 horas.

5.2.3 Densidades de carga

CUADRO 4. Promedios y rangos de densidad de carga estimada (animal/m² y kg/m²), para terneros y bovinos para engorda hasta 380 kg, y para bovinos adultos.

	Terneros y bovinos para engorda (24 cargas)		Bovinos adultos (70 cargas)	
	kg/m²	Animales/m²	kg/m²	Animales/m²
Promedio	339	1,52	480	0,9
Rango	233 – 535	0,92 – 1,86	278 - 604	0,68 – 1,15

Se puede observar en el cuadro 4 que, el promedio de densidad de carga estimada usada (kg/m²) fue menor en terneros y bovinos para engorda que en bovinos adultos; los rangos indican que hubo cargas que superaron los 500 kg/m².

CUADRO 5. Densidad de carga promedio y rangos registrados para los bovinos gordos (adultos) al arribo a las distintas plantas faenadoras de carne (PFC).

PFC (n° cargas)	Animales/ m²		kg/ m²	
	Promedio +/- D.E	Rango	Promedio +/- D.E	Rango
Osorno (11)	0,88	0,77- 0,99	430	361- 449
Valdivia (5)	1,04	0,93- 1, 15	505	375- 565
Chillán (12)	0,86	0,73- 0,91	437	368- 512
Santiago (10)	0,88	0,71-1	449	378- 487
Total (38)	0,89	0,71- 1,15	447	361- 565

En el cuadro 5 se observa que la densidad de carga promedio general fue de 447 kg/m² a la llegada a la planta y el rango superior fue 565 kg/m².

5.3 CARACTERÍSTICAS DEL COMPORTAMIENTO DE LOS BOVINOS DURANTE EL VIAJE MARÍTIMO.

De las 87 cargas con 1892 bovinos observados, 22 cargas (n=652) pertenecían a terneros y bovinos para engorda cuyo peso aproximado era hasta 380 kg, los restantes 1246 bovinos adultos correspondieron a bovinos con peso aproximado mayor a 380 kg los que incluyó vacas, novillos, bueyes y toros.

5.3.1 Orientaciones y posiciones tomadas durante el viaje

CUADRO 6. Orientaciones adquiridas por los bovinos, en relación al eje principal del vehículo que los transporta, en cada observación durante el viaje marítimo.

Orientación	Bovinos adultos (N=1240)			Terneros y bovinos para engorda (N=652)		
	1° Obs.	2° Obs.	3° Obs.	1° Obs.	2° Obs.	3° Obs.
Paralelo (%)	39	35	36	50	48	50
Perpendicular(%)	40	44	47	24	26	23
Diagona(%)	21	21	17	26	26	27

El cuadro 6 muestra que las orientaciones perpendicular y paralela fueron las más frecuentemente observadas en bovinos adultos; en tanto la orientación más frecuentemente observada en los terneros y bovinos para engorda, fue la paralela al eje principal del vehículo.

CUADRO 7. Posiciones tomadas por los bovinos y muertes ocurridas, en cada observación durante el viaje marítimo.

Posición	Bovinos adultos (N=1240)			Terneros y bovinos para engorda (N=652)		
	1° Obs.	2° Obs.	3° Obs.	1° Obs.	2° Obs.	3° Obs.
Echados(%)	3,0	4,0	6,0	19,6	14,3	26,5
Caídos(%)	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,6
Muertos(%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2

En el cuadro 7 se observa que los bovinos adultos tendieron en su mayoría a mantenerse de pie durante todo el viaje en barco registrándose un bajo porcentaje de echados. En cambio, en el caso de los terneros y bovinos para engorda, el porcentaje de animales echados fue mayor que en los bovinos adultos, observándose una tendencia al aumento a medida que transcurría el viaje. En relación a los animales caídos se observó un bajo porcentaje, no superando el 1% tanto para los bovinos adultos como para los terneros y se registró sólo una muerte (ternero), que ocurrió en el 4° viaje (ver anexo 5 y 6 para detalle de cada viaje).



Figura 13: Carga de terneros predominantemente echados.

5.3.2 Otras observaciones generales del comportamiento

En general los animales se veían tranquilos, exceptuando aquellos que tenían cuernos, que buscaban acomodarse más seguido. Las montas, peleas y vocalizaciones se observaron sólo en forma aislada.

Respecto al efecto del medio ambiente (calidad del aire, temperatura, humedad y ruido), se observó en general, que los más afectados fueron los terneros, especialmente los que viajaban en los pisos cerrados, en donde habitualmente existía mala ventilación, olor amoniacal causado por los purines, y gases tóxicos de motores frigoríficos. Se observó en algunos adultos lagrimeo de ojos

Fue común observar toser a los terneros que iban ubicados al fondo de la cubierta principal (zona de carga más encerrada) de la embarcación del cuarto viaje, y que estaban tras un camión frigorífico. Fue de esta carga de terneros, que murió uno de ellos.

6. DISCUSIÓN

6.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS EMBARCACIONES.

Tanto el Reglamento de Transporte de Ganado Bovino y de Carnes (Chile 1993) como el Código Sanitario para Animales Terrestres (OIE 2005a, 2005b) señalan que los vehículos de carretera y los contenedores deberán amarrarse de tal manera que garanticen una fijación segura del vehículo a la embarcación, antes de iniciar la travesía. Esta condición reglamentaria fue prácticamente la única que se cumplía a cabalidad, ya que absolutamente todos los vehículos estaban fijados firmemente a la embarcación mediante cadenas en sus cuatro extremos (fig.8), incluso algunos utilizaban cuñas para asegurar aún más las cargas.

El Código Sanitario para los Animales Terrestres (OIE, 2005a), menciona una serie de recomendaciones que apuntan hacia el objetivo de protección y bienestar de los animales, los cuales en general no se cumplían. En relación al diseño de las embarcaciones especializadas para transportar animales por vía marítima, menciona que éstas se deberán construir y adaptar según convenga a la especie, el tamaño y el peso de los animales que deben ser transportados. Las naves que transportan vehículos con animales desde Puerto Chacabuco a Puerto Montt operan sólo como embarcaciones de carga rodada, trasladan todo tipo de vehículos de carga (sin vida), por lo que no están adaptadas para el transporte de animales, más bien, los vehículos con animales se deben adaptar a la embarcación.

En las naves, la ubicación de los vehículos con animales no se elegía por tener mejores condiciones para éstos, sino que dependía de la cantidad de vehículos con cargas más pesadas que los animales (ej. cargas de fierros, camiones frigoríficos, etc.), ya que las cargas de mayor peso tenían que ubicarse en el piso del medio para mantener la correcta estabilidad del barco. Por lo tanto, si eran pocas las cargas de mayor peso que los animales, eran éstos los que de preferencia se ubicaban en la cubierta principal cerrada (piso del medio, fig.1 y fig.2). Cuando la cantidad de cargas más pesadas que las de animales era numerosa, éstas ocupaban de preferencia la cubierta principal, ubicando la mayoría de los vehículos con animales a la cubierta superior (fig.1 y fig.3). Esto era muy deseable por los choferes que iban a cargo de los animales, debido a que en la cubierta superior, había mejores condiciones de ventilación. Por otra parte, el costo del transporte marítimo de las cargas era independiente del peso y ubicación en el barco, ya que este se cobra por metro lineal del vehículo, el que cuesta cerca de \$30.000, sin importar lo que transporte.

De acuerdo al Reglamento General de Transporte de Ganado Bovino y de Carnes (Chile, 1993), el transporte de los animales en las naves podrá ser en cubierta, sólo cuando se garantice la protección satisfactoria contra el agua y la intemperie y haya una adecuada ventilación. Durante este estudio se observó que los lugares utilizados para llevar las cargas de animales (cubierta principal y cubierta superior) los protegían adecuadamente, pero la parte sin techo de la cubierta superior estaba completamente a la intemperie (fig.3 y fig.6), dejándolos

fuera de algún tipo de protección contra la lluvia o el sol. Sin embargo, tanto la sección techada como la sin techo de la cubierta superior de los barcos, era el lugar que tenía la mejor ventilación, en el caso de los días calurosos (fig.7).

La cubierta principal, como es cerrada, protegía muy bien de la intemperie, pero tenía serios problemas con la ventilación, en especial para los animales que se ubicaban en el fondo de esta cubierta, más alejados de la compuerta de acceso entre cubierta principal y superior, que actuaba como ventilación (fig.1 y fig. 11).

En relación a la calidad del aire el Código Sanitario para los Animales Terrestres (OIE, 2005a) tiene disposiciones especiales para el transporte de vehículos de carretera sobre buques de carga rodada, las que están orientadas a una adecuada ventilación en especial cuando se trata de cubiertas cerradas. Allí se señala que la ventilación durante la carga y el viaje deberán proporcionar aire fresco y eliminar el calor excesivo, la humedad y los humos tóxicos (amoníaco y monóxido de carbono, por ejemplo). Estas condiciones no se cumplieron durante los viajes realizados.

Cuando los vehículos eran cargados y descargados del barco se generaba gran cantidad de humo tóxico el que, a pesar de existir un extractor de aire, se acumulaba especialmente al fondo de la cubierta principal, lugar que se encuentra más alejado de la compuerta de ventilación. Camiones frigoríficos encendían sus enfriadores en forma intermitente durante el viaje, lo que aumentaba la acumulación de humo (fig.10); de hecho, estas condiciones fueron, probablemente, las que causaron la muerte de un ternero durante el cuarto viaje. A lo anterior se debe sumar el calor y humedad que se producía dentro de los compartimentos por los propios animales (principalmente en los adultos) y el fuerte olor amoniacal debido a la acumulación de orina y heces. Debido a que el aire, en estas condiciones, se hacía sofocante y había condensación, se observaban frecuentemente animales mojados (fig.12)

Para mejorar la ventilación en las cubiertas cerradas, las embarcaciones realizaban acciones como abrir compuertas (fig.11). Durante el quinto viaje y debido a que la embarcación poseía sólo una cubierta semiabierta (fig. 4a), hubo que realizar una parada, para que el barco pudiera abrir la compuerta opuesta a la de entrada (fig.4b), para facilitar la ventilación. Para evitar este tipo de problemas y asegurar una buena calidad del aire para todo el viaje, las embarcaciones deberían mantener la compuerta de ventilación abierta desde el inicio de la travesía o, en caso que esto no sea posible, mejorar el funcionamiento de los extractores de aires. El Código Sanitario (OIE, 2005a) señala también que para tener una ventilación adecuada, se puede optar por aumentar el espacio disponible por animal, lo que podría lograrse disminuyendo la densidad de carga inicialmente en el predio.

La vigilancia de los animales estaba a cargo de los choferes, quienes a su vez hacían de cuidadores, turnándose para revisar todas las cargas. Para realizar una buena inspección, el Reglamento chileno (Chile 1993) señala que las embarcaciones deberán tener dispositivos de iluminación adecuados y acondicionar pasillos que permitan el acceso a los vehículos donde se encuentren los animales. El Código Sanitario para los Animales Terrestres (OIE 2005a) indica que para poder inspeccionar los animales durante el transporte, éstos deberán ser

colocados de manera que sea posible observar a cada uno perfectamente y con regularidad durante el viaje, para velar por su seguridad y bienestar. Debido a la carencia de pasillos entre los camiones cargados, inspeccionar los animales por sobre los camiones y carros era lo habitual (fig.9), a pesar de que ello constituye un riesgo para los responsables de los animales. Cuando la observación era realizada de noche, desde un extremo del vehículo no se apreciaban bien los animales que se encontraban en el otro extremo.

Una forma de facilitar la vigilancia de los animales y a la vez disminuir el riesgo que corren los cuidadores de sufrir algún accidente, sería construir en los barcos una especie de pasillos sobre las cargas de animales, por lo menos en las cubiertas con espacio suficiente, como lo es la cubierta superior.

La iluminación jugaba un importante rol, ya que a pesar de que en general era buena en la cubierta principal (fig.2 y fig.5) y superior techada (fig.7), la cubierta superior sin techo tenía una precaria iluminación (fig. 6), y no permitía una apropiada inspección de los animales. Sería recomendable en esta parte de la cubierta superior la instalación de iluminación más potente o en mayor cantidad, con una distribución más homogénea.

Finalmente la reglamentación nacional y la internacional, agregan que se deberá disponer de instalaciones necesarias para aislar, durante la travesía, a los animales enfermos, heridos o mortecinos, para prestarles los primeros auxilios. Ninguna de las tres embarcaciones poseía dicha instalación, ni existía la posibilidad de aislar algún animal. El Código Sanitario (OIE, 2005a) señala además, que los animales enfermos o lesionados deberán ser apartados o aislados y tratados con diligencia y eficacia, y si es necesario se solicitará asesoramiento veterinario, opciones que no se hacen factibles dadas las características de las embarcaciones observadas.

6.2 CARACTERISTICAS DE LOS VEHÍCULOS QUE TRANSPORTAN BOVINOS Y DEL TRANSPORTE.

6.2.1 Vehículos y transporte.

La reglamentación nacional vigente (Chile 1993) y el Código Sanitario (OIE 2005b) señalan que para los bovinos transportados por vía terrestre serán autorizados vehículos que cumplan con requisitos tales como que el piso sea antideslizante, e impermeable, de paredes con superficies internas lisas e impermeables, sin rebordes ni otros elementos que puedan ocasionar daños a los animales. A este respecto, la mayoría de los vehículos observados durante este estudio (camiones, carros y rampas) tenían piso metálico y algunos pisos de madera. Las paredes de los vehículos eran adecuadas, sin salientes y lisas, de metal o de madera. En relación a los pisos de los vehículos las recomendaciones internacionales (OIE 2005b) señalan que se deberá añadir material apropiado de cama, para contribuir a absorber la orina y los excrementos, reduciendo al mínimo el riesgo de que los animales resbalen; además, a los animales más jóvenes los protegerá contra la dureza del piso. Para dicha función todos los vehículos que transportaban bovinos tenían sobre sus pisos una capa de aserrín, los que transportaban terneros, tenían incluso una capa de aserrín más gruesa, para brindar mayor confort.

En los camiones y carros no se observó el uso de separaciones dentro del compartimiento, lo que es recomendable según Tarrant y Grandin (1993) ya que uno de los factores que influencia la seguridad del balance durante una inestable conducción, es el aprovechamiento del soporte de estructuras adyacentes que incluye divisiones y lados en un vehículo. La instalación de divisiones dentro del compartimiento (vehículo) sería conveniente, en especial para los vehículos que tienen mayor superficie como las rampas (27m² promedio) ya que transportan más animales (cerca de 26 bovinos adultos). A pesar de que casi no se movía el barco, cuando las embarcaciones atravesaban por el Golfo del Corcovado (tramo corto), el movimiento provocaba que los animales se movieran en conjunto de un lado para otro, cuando el oleaje era fuerte. En estos casos, cuando el vehículo no lleva divisiones se corre mayor riesgo de que con el movimiento del vehículo, los animales pierdan el equilibrio y generen el efecto “dominó” descrito por Tarrant y Grandin (1993), lo cual significa que al haber un animal caído, otros lo pisotean y pierden el equilibrio, de esta forma se provocan varias caídas. Dichos autores, además señalan, que cuando los bovinos caen a elevadas densidades de carga, éstos quedan atrapados en el piso por el resto del ganado de pie, que cierra y ocupa el espacio aprovechable. De las 17 rampas, 8 poseían dichas divisiones, las que transportaban sólo bovinos gordos. De las 9 rampas restantes sin división, la mayoría eran cargas de terneros de 150 a 200 kg, a los cuales se había dado mayor disponibilidad de espacio para ir cómodamente echados.

Durante los viajes no se observó alimentar o abreviar a los animales, tampoco algún aparato o sistema instalado en los camiones o en el barco que pudiera ofrecer alimento o agua a estos, si fuese necesario. Tanto el reglamento chileno como el Código Sanitario mencionan que las embarcaciones antes de zarpar se deberán proveer de reservas de agua potable y alimentos suficientes para la travesía, no especificando cada cuánto se deben realizar las labores de abrevaje y/o alimentación. En este sentido no se observó entrega de agua o alimentos y tampoco la existencia de lugares para almacenar éstos. Por lo tanto aunque el viaje marítimo fuera considerado como un descanso, si los animales no reciben agua y/o alimento se estaría violando una de las 5 libertades de los animales mundialmente conocidas (OIE 2006), y estarían siendo sometidos a una causa adicional de estrés (Tadich y col 2003a). Por esto sería conveniente la instauración de alguna forma o sistema mas adecuado para el transporte marítimo de bovinos, como la utilización de embarcaciones mas especializadas en el transporte de animales, o sea barcas con corrales equipados para ganado, o simplemente la instalación de bebederos dentro del camión (compartimiento) que permita de abreviar y alimentar a los animales. Sin embargo, ambas soluciones involucran costos, tanto para la empresa que ofrece el transporte marítimo (en el caso de crear una embarcación especializada), como para los transportistas y productores (inversión en infraestructura, aumento de los costos de transporte y disminución de la superficie de carga disponible para los bovinos, respectivamente).

Aunque la utilización de picanas con elementos punzantes está prohibida por el Reglamento chileno de transporte (Chile 1993) y el Código Sanitario (OIE 2005a, 2005b), se observó ocasionalmente su uso, principalmente en animales que se encontraban caídos o animales que se encontraban aplastando a otros. La aplicación de la picana eléctrica está

permitida en casos extremos y limitada a zonas específicas del animal (OIE, 2005b); se observó que los cuidadores la usaron sólo cuando la situación era muy complicada y la vida del animal estaba en riesgo.

6.2.2 Distancia y tiempo de transporte

En relación a la duración máxima del viaje, el Código Sanitario para animales terrestres (OIE, 2005b) no especifica tiempos, señalando que la duración máxima del viaje deberá determinarse en función a una serie de factores relacionados con el animal y su capacidad de afrontar el transporte, tales como cansancio, necesidad de agua y alimento, espacio disponible, diseño de los vehículos, condiciones meteorológicas, etc. En cambio, el reglamento chileno (Chile 1993) señala que la jornada máxima continua es de 24 horas, y que posteriormente los animales deberán ser sometidos a descanso y abrevaje por 8 horas antes de seguir el viaje. Ninguno de estos reglamentos menciona distancias máximas permisibles, ya que finalmente es el tiempo de la jornada de transporte más importante. Esto queda demostrado en este estudio puesto que el tiempo promedio estimado total de viaje proveniente de la XI Región, fue de 39 horas (cuadro 1) para una distancia promedio de sólo 1089 kilómetros (mínimo 606 km y máximo 1701 km). De esta distancia, 494 kilómetros (266,5 millas náuticas) se realizan navegando, en promedio por 23 horas, prácticamente el tiempo máximo permitido por el Reglamento Chileno (Chile 1993), y sin abrevaje. Las horas de navegación fueron similares en todos los viajes, excepto en el último, con un tiempo de 28 horas (cuadro 1 y cuadro 2), probablemente debido a que la nave era más pequeña y antigua que las demás y navegaba a menor velocidad. El viaje marítimo desde Puerto Chacabuco involucra más de la mitad de las 39 horas promedio totales estimadas de viaje (cuadro 1); esto se podría acortar usando más tramos terrestres de la carretera Austral. Sin embargo las condiciones de la carretera Austral actual no son aptas e igualmente por las características geográficas incluiría tramos cortos en ferry.

Como muestra el cuadro 1, otro factor que afecta el tiempo total de transporte, que transcurre desde la salida de los animales en su origen hasta su destino final, es el tiempo de viaje entre la carga y el zarpe de la embarcación, que puede variar de 2 a 16,5 horas (promedio 8 horas). El tiempo entre la carga y el zarpe varía generalmente por 3 factores: la distancia entre el origen de la carga de los animales y Puerto Chacabuco, las características de los caminos recorridos por los vehículos con animales (generalmente ripio) y retrasos del barco en el puerto por causas climáticas o técnicas. Esto último queda demostrado en el cuadro 2, donde se observan notables diferencias en los promedios de horas antes de zarpar por viaje. El hecho de que el tiempo entre la carga y el zarpe del 2º y 5º viaje resultaran mayores que el resto, se debió a que en estos dos viajes hubo un retraso del barco: los transportistas fueron citados en la tarde y en ambas ocasiones se zarpó al día siguiente en la madrugada, siendo lo normal salir en la noche del mismo día que fueron citados. Estas situaciones dificultan la planificación de cada viaje.

En relación al tiempo que demoran los camiones con animales desde Puerto Montt hacia las plantas faenadoras (PFC) de la zona centro sur del país (cuadro 3), éste aumentó a medida que aumentaba la distancia recorrida (Osorno, Valdivia, Chillán, Santiago). Llama la atención el tiempo promedio que demoraron los vehículos con destino a Osorno (6 h) y

Valdivia (12) que es bastante elevado, y en general, todos los tiempos de viaje de Puerto Montt a PFC. Esta situación podría estar relacionada con las detenciones que realiza el transportista una vez iniciada la jornada terrestre, ya sea para revisar los animales, comer, dormir, etc. También podría deberse a la detención que sufren algunas rampas con animales en Puerto Montt; una vez que son descargadas del barco, producto de que las rampas se embarcan sin el vehículo que los arrastra y por tanto deben esperar que lleguen los camiones de arrastre (chocos) que continuarán el viaje; se vio que esta espera podría ser prolongada. Para tal circunstancia sería recomendable una mejor coordinación entre la llegada del barco y el chofer que va a buscar la rampa al puerto.

Aunque las distancias desde la XI Región hacia la zona centro-sur de Chile no se pueden cambiar, los tiempos de transporte sí pueden ser modificados. El tiempo antes de zarpar está directamente relacionado con una apropiada organización de los productores y responsables por parte de la naviera y puede ser reducido, optimizando la organización entre los dueños de animales, transportistas y personal encargado de los viajes en barco. Las condiciones climáticas que producen retraso no son modificables, sin embargo el tiempo de viaje marítimo podría ser modificable utilizando sólo embarcaciones de mayor velocidad y más modernas. Para el tiempo de viaje entre el puerto de desembarque y destino final, sería recomendable reducir al máximo los tiempos de las detenciones, o en caso necesario utilizar estaciones de descanso previamente diseñadas para tal efecto o para tales efectos parece aconsejable insistir que el ganado gordo se faene lo más próximo posible al lugar de producción.

Casi todas las PFC tuvieron un promedio de tiempo de espera en matadero superior a las 24 horas (rango de los promedios de 23 a 60 horas), el rango individual fluctuó entre 2 y 106 horas, observándose un promedio general de espera en matadero de 36 horas (anexo 4). Llama la atención que este tiempo haya sido tan prolongado, igualando casi las 37 horas promedio de viaje total que demoraron los animales desde la XI Región a la PFC más cercana. El reglamento vigente sobre funcionamiento de mataderos (Chile, 1994) especifica que la permanencia de los animales en corrales es mínimo de 12 horas y máximo 72 horas, debiendo alimentarlos luego de 48 horas. Sólo si existiesen causales justificadas, se pueden prolongar o acortar los periodos señalados.

En el caso del tiempo de espera en matadero más prolongado (106 horas) tuvo relación directamente con la fecha de llegada a matadero de los animales, ya que llegaron un viernes santo en la madrugada y no fueron faenados hasta el miércoles de la semana siguiente. Sin embargo, el nuevo reglamento (Chile, 2004) que entra en vigencia en septiembre de 2006, especifica más estrictamente que el tiempo mínimo de espera antes del faenamamiento es de 6 horas y que si el ganado permanece en corrales por más de 24 horas se les deberá proveer de alimento. En ningún caso los animales podrán permanecer sin ser faenados por más de 48 horas. Todas las PFC registraron tiempos máximos de espera en matadero superiores a las 48 horas, por lo que deberán tener en consideración que esta situación no se permitirá a partir de septiembre de este año ya que la reducción del tiempo de espera se hará necesario, de otra forma la planta faenadora tendrá que incurrir en gastos adicionales de alimentación del ganado después de las 24 horas. Es por esto, que el sistema que actualmente se utiliza en los

mataderos chilenos, deberá mejorar en cuanto a organización y planificación, acortando las horas de espera antes de faenar a los animales y/o brindar alimento a los animales cuando sea necesario.

El tiempo de espera está muy relacionado con el día y la hora de la salida del barco y día y hora de llegada de los camiones a las plantas, esto a pesar de que los animales provenientes de la XI Región generalmente tienen la preferencia de faena; por ejemplo si la llegada se producía un día viernes en la tarde, los animales debían esperar todo el fin de semana para ser faenados el lunes a primera hora, puesto que son pocas las plantas que faenan los días sábados. El tiempo de espera se puede prolongar aún más, cuando a los fines de semana se suma un día feriado. Para ello se recomienda una mejor organización del viaje marítimo por parte de las personas responsables, tomando en cuenta que el día y la hora de llegada de los camiones a las plantas faenadoras permita una faena más próxima. La OIE (2005a, 2005b) pone mucho énfasis en la planificación de los viajes, como clave importante para mantener el bienestar animal.

6.2.3 Densidad de carga.

El promedio de densidad de carga estimado (cuadro 4) para terneros y bovinos para engorda fue de 339 kg/m² y para bovinos adultos de 480 kg/m² y la densidad de carga promedio encontrada para los animales destinados a matadero (cuadro 5) fue de 447 kg/m². Dichos resultados están dentro del límite máximo de 500 kg/m² establecido por el reglamento chileno de transporte (Chile, 1993) y son similares a los 455 kg/m² encontrados por Gallo y col (2005) en bovinos arribados a mataderos en la X Región y Región Metropolitana. La reglamentación chilena establece un límite de densidad de carga para bovinos en general, pero no exige nada respecto de los terneros. La Comisión Europea, en el Reporte del Comité Científico en Salud Animal y Bienestar Animal (European Commission 2002), recomienda dos fórmulas que señalan el espacio necesario para cada tamaño y peso de animal (ganado, terneros y cerdos). La primera fórmula ($A = 0,01W^{0,78}$, en donde A es la superficie necesaria y W el peso del animal), indica que un animal de 500 kg debe disponer de una superficie de 1,27m². La segunda fórmula ($A = 0,021W^{0,67}$) es más generosa y se recomienda para jornadas más largas (sobre 8 horas), ya que el mismo animal debe disponer de 1,35m². Es así, como estas fórmulas indican que un ternero de 300 kg deberá disponer de 0,85m² y 0,95m² con estas dos fórmulas, respectivamente. Por lo tanto las superficies recomendadas por este organismo son mayores que las exigidas por el reglamento chileno de transporte (Chile 1993). En este estudio tanto la densidad de carga promedio estimada para bovinos adultos como la densidad de carga promedio encontrada en bovinos destinados a matadero, superó la densidad de carga resultante al aplicar ambas fórmulas recomendadas por la Comisión Europea (European Commission 2002). En cambio la densidad de carga encontrada en terneros (339 kg/m²) sería adecuada según lo señalado por Knowles y col (1997), ya que éstos deben disponer de más espacio porque se echan con más frecuencia. Sin embargo hay que tomar en cuenta que en este estudio el criterio de clasificación por el peso de los terneros fue amplio, ya que fluctuó de 140 a 380 kg, por lo tanto para los animales de mayor peso la superficie disponible pudo haber sido insuficiente.

Al igual que lo encontrado por Gallo y col (2005), el rango superior de densidad de carga superó el máximo permitido, observándose que de las 40 cargas que arribaron a matadero, 5 sobrepasaron los 500 kg/m². Además, debe considerarse que los resultados de densidad de carga están subestimados, ya que los animales fueron pesados al arribo a matadero y el tiempo de ayuno al que fueron sometidos fue prolongado, provocando un vaciamiento del digestivo (Bass y Duganzich 1980). De hecho en un estudio paralelo realizado en Chile, con novillos procedentes de Coyhaique, se encontró que las pérdidas de peso fluctuaron de 7,4% a 10,9% (Manríquez, memoria de título en ejecución), para viajes de entre 48 y 90 horas (Manríquez y Gallo 2005). De acuerdo a lo anterior, el promedio de la densidad de carga de los bovinos adultos a la llegada a matadero (447 kg/m²) está subestimado en cerca de un 10% (cuadro 5) y la densidad de carga real a la que fueron transportados los animales sería 496 kg/m²; este valor resulta similar a los 480 kg/m² promedio de densidad de carga estimados por observación de los animales a la partida (cuadro 4). De estos resultados se puede concluir que sería aconsejable disminuir la densidad de carga inicial, considerando lo prolongado del viaje, para ofrecer mejores condiciones de bienestar durante el mismo y acercarse más a las recomendaciones internacionales y de la Unión Europea.

6.3 CARACTERISTICAS DEL COMPORTAMIENTO DE LOS BOVINOS DURANTE EL VIAJE MARÍTIMO.

Los antecedentes sobre la orientación y posiciones de los animales durante el transporte concuerdan con Tarrant y Grandin (1993), en el sentido que los bovinos tienen una orientación preferencial que mejora la seguridad del balance y que no tienden a echarse cuando el vehículo está en movimiento. Comparado con otras especies, según Knowles (1999), los bovinos prefieren estar de pie durante el transporte, pero se echan especialmente durante las jornadas largas.

La orientación más frecuente que tomaron los terneros fue paralela al eje principal del vehículo y los bovinos adultos perpendicular y paralelo a este eje (cuadro 6, anexo 5 y 6)). Esto coincide con estudios realizados por Gallo y col (2000) y Wikner y col (2003). Marahrens y col (2003) añaden que en jornadas largas (sobre 29 horas) la posición más común es la perpendicular a la dirección del vehículo. Sin embargo hay que tomar en cuenta aspectos como la densidad de carga a la que iban; los terneros, por viajar a una densidad de carga menor que los bovinos adultos, tenían la posibilidad de optar por las orientaciones preferidas. Los bovinos adultos iban notoriamente apretados, por lo que tenían menos opción de modificar su orientación. A medida que transcurrieron las horas de viaje, los animales tendieron a echarse por efecto del cansancio, los terneros con más frecuencia (cuadro 7) que los bovinos adultos (fig.13). Esto pudo deberse tanto a la propia condición de los terneros, que por jóvenes se cansan y por lo tanto se echan más rápido, como al hecho que disponían de mayor superficie para hacerlo. En un estudio realizado por Knowles y col (1997) con terneros de menos de un mes, se observó que un 60% de ellos se echó en un viaje de 24 horas a una adecuada densidad de carga. En dicho estudio los niveles de creatinfosfoquinasa plasmáticos, que indican esfuerzo muscular, no tuvieron un cambio significativo ya que al echarse podían descansar y no trabajar la musculatura para mantener el equilibrio y postura. Esto difiere de un estudio realizado por Warriss y col (1995) con novillos de 12 a 18 meses, los que

generalmente quedaban de pie. En el caso de los bovinos adultos, la menor frecuencia de animales echados observados, puede deberse tanto a su mayor edad como a la falta de espacio disponible.

En relación a los terneros y bovinos para engorda caídos (que generalmente eran que pesaban de 250 kg a 350 kg aproximadamente), las situaciones generalmente no fueron de gravedad, puesto que iban menos apretados y fueron solucionados rápidamente, ya que estos animales eran más ágiles y livianos que los adultos. Si bien el porcentaje de animales caídos tanto para terneros como para bovinos adultos, fue mínimo (<1%), las situaciones más graves observadas fueron en los bovinos adultos y estaban asociadas a lo apretados que iban y al efecto dominó que se provocó producto de caídas. Según Tarrant y Grandin (1993) las altas densidades provocan un substancial incremento de contusiones, producto de las caídas y golpes que sufren. En Chile, Gallo y col (2000) encontraron que a una densidad de 500 kg/m², los novillos transportados por 24 horas presentan una mayor cantidad de contusiones que los transportados por 3, 6 o 12 horas. Valdés (2002) en un estudio en que se compararon dos densidades de carga y dos tiempos de viaje, señala que la mayoría de las contusiones encontradas en las carcasas correspondieron a los bovinos que se sometieron a viajes más largos (16 horas), especialmente a la densidad más alta (500 kg/m²). Ello hace suponer que tras estos largos viajes a altas densidades de carga, se producen más contusiones severas, situación confirmada por Manríquez (memoria de título en ejecución).

El bienestar de los animales y la calidad de la carne en relación a las caídas y contusiones que sufren durante el transporte, pueden ser mejorado: disminuyendo las largas jornadas de transporte, disminuyendo la cantidad de animales que son cargados al camión (espacio suficiente para que éstos puedan ubicarse en las orientaciones preferidas o incluso echarse) o implementando un aumento de la faena local.

Como se observó a los animales sólo durante la navegación, las características típicas del transporte terrestre, como los movimientos y vibraciones propias de un vehículo andando, no estuvieron presentes. Esto haría pensar, que los animales durante este transporte marítimo no están esforzándose por mantener el equilibrio (en una curva por ejemplo). En general, durante los viajes en barco los animales se vieron tranquilos, excepto los que tenían cuernos, que buscaban acomodarse más seguido; peleas y vocalizaciones se observaron en forma aislada. Esto concuerda con un estudio realizado por Wikner y col (2003) en el que se observó el comportamiento de los animales vía marítima y terrestre, señalando que los animales que viajaban en ferry estaban calmados y mostraron menos eventos que los transportados vía terrestre. De acuerdo a este estudio entre las opciones que permitirían mejorar las condiciones del viaje se serían mejorar la ventilación en espacios cerrados, aumentar la superficie por animal de acuerdo a las características propias de este (terneros, vacas preñadas, animales con cuernos, etc.), proveer de agua y alimento durante la jornada o en definitiva especializar el sistema de transporte marítimo para el transporte de animales. Sin embargo, para determinar si se mejora en algo las condiciones de esta prolongada jornada de transporte, sería importante determinar el grado de estrés en los animales durante este periodo, utilizando en conjunto, medidas de comportamiento y fisiológicas tales como variables sanguíneas.

CONCLUSIONES

- Las embarcaciones que transportan vehículos con animales, cumplen con la fijación segura de los vehículos al barco, sin embargo tienen deficiencias en la infraestructura para brindar bienestar a los animales, respecto de lo exigido por el reglamento de transporte de bovino.
- Los vehículos que transportan animales cumplían en general con las exigencias de infraestructura indicadas por el reglamento nacional de transporte de animales, sin embargo en relación al manejo y bienestar de los animales, faltan aspectos por cumplir, en especial los relacionados a descanso, abrevaje y/o alimentación, ventilación y facilidades de acceso para su vigilancia.
- El tiempo de transporte promedio para los animales provenientes de la XI Región, 39 horas, es mayor que las 24 horas máximas de viaje continuo permitido por el reglamento.
- El promedio de densidad de carga estimada de 339 kg/m² para terneros y bovinos para engorda y de 480 kg/m² para bovinos adultos provenientes de la XI Región está dentro de lo permitido por la reglamentación. Sin embargo, se debe tener en cuenta que hubo cargas que sobrepasaron los 500 kg/m² y que la densidad de carga promedio calculada está subestimada, ya que los pesos obtenidos son destarados.
- La orientación más común tomada por los terneros y bovinos para engorda durante el viaje, fue la paralela al eje principal del vehículo y se echaron con mayor frecuencia que los bovinos adultos, tendiendo a aumentar este comportamiento a medida que transcurría el viaje marítimo. Los bovinos adultos, optaron por la orientación perpendicular y paralela, y tendieron a mantenerse de pie durante todo el viaje marítimo. Se registró en general un bajo porcentaje de caídas y de mortalidad.

7. BIBLIOGRAFÍA.

Bass J , D Duganzinch. 1980. A note on the effect of starvation on the bovine alimentary tract and its contents. *Anim Prod* 31: 111-113.

Broom D. 1994. How well do farm animals cope with their environment during transport? DVG Tagung "Higiene und Tierschutz beim Tiertransport" Hannover, 8-9 März 1994

Broom D. 2003. Transport stress in cattle and sheep with details of physiological, ethiological and other indicators. *Dtsch Tierärztl Wschr* 110: 83-89.

Caballero S, H Sumano. 1993. Caracterización del estrés en bovinos. *Arch Med Vet* 25: 15-30

Chile. 1993. Reglamento de transporte de ganado bovino y de carnes. Ministerio de Agricultura. Servicio Agrícola y Ganadero, Departamento de Protección Pecuaria. Modificado por el Decreto Supremo N° 484, publicado en el Diario Oficial de la Republica el 5 de abril de 1997. Modificado por el Decreto Supremo N° 5, publicado en el Diario Oficial de la Republica el 23 de abril de 2005.

Chile. 1994. Reglamento sobre funcionamiento de mataderos, cámaras frigoríficas y centrales de desposte y fija equipamiento mínimo de tales establecimientos. Ministerio de Agricultura. Servicio Agrícola y Ganadero Decreto N° 342, publicado en el Diario Oficial de la Republica el 22 de enero de 1994.

Chile, 1997. VI Censo nacional agropecuario. Instituto Nacional de Estadística.

Chile. 2004. Reglamento sobre estructura y funcionamiento de mataderos, cámaras frigoríficas y plantas de desposte y fija equipamiento mínimo de tales establecimientos. Ministerio de Agricultura. Decreto N° 61, publicado en el Diario Oficial el 9 de septiembre de 2004.

Chile, ODEPA. 2005. Carne bovina: tendencias de producción y precios. Santiago, febrero 2005.

European Commission. 2002. Health and Consumer Directorate General. The welfare of animals during transport (details for horses, pigs, sheep and cattle). Reports of the Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare. Adopted on 11 march 2002.

FAWC, Farm Animal Welfare Council. 1991. Report on the European Commission Proposals on the Transport of Animals. London, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (MAFF) Publications.

Gallo C, C Gatica. 1995. Efectos del tiempo de ayuno sobre el peso vivo, de la canal y de algunos órganos en novillos. *Arch Med Vet* 25, 69-77.

Gallo C, X Carmine, J Correa, S Ernst. 1995. Análisis del tiempo de transporte y espera, destare y rendimiento de la canal de los bovinos transportados desde Osorno a Santiago. Resúmenes de la XX Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal: 205- 206.

Gallo C, V Pérez, V Sanhueza, J Gasic. 2000. Efectos del tiempo de transporte de novillos previo al faenamiento sobre el comportamiento, las pérdidas de peso y algunas características de la canal. *Arch Med Vet* 32, 157-170

Gallo C, M Espinoza, J Gasic. 2001. Efectos del transporte por camión durante 36 horas con y sin periodo de descanso sobre el peso vivo y algunos aspectos de la calidad de la carne en bovino. *Arch Med Vet* 33, 43-53.

Gallo C, G Lizondo, T Knowles. 2003. Effects of journey and lairage time on steers transported to slaughter in Chile. *Vet Rec* 152, 361-364.

Gallo C, P Warris, T Knowles, R Negrón, A Valdés, I Mencarini. 2005. Densidades de carga utilizadas para el transporte de bovinos destinados a matadero en Chile. *Arch. Med Vet* 37 155-159

Gallo C, N Tadich. 2005. Transporte terrestre de bovinos: Efectos sobre el bienestar animal y la calidad de la carne. *Agrociencia* 21, 37-49.

Garriz C. 1995. Calidad total versus rechazos y machucones. Convenio INTA/CCDH.

Knowles T, P Warris, S Brown, J Edwards, P Watkins, A Phillips. 1997. Effect on calves less than one month old of feeding or not feeding them during road transport of up to 24 hours. *Vet Rec* 140, 116-124.

Knowles T. 1999. A review of the road transport of cattle. *Vet Rec* 144, 197-201.

Knowles T, S Brown, J Edwards, A Phillips, P Warris. 1999a. Effect on young calves of a one-hour feeding stop during a 19-hour road journey. *Vet Rec* 144, 687-692.

Knowles T, P Warriss, S Brown, J Edwards. 1999b. Effect on cattle of transportation by road for up to 31 horas. *Vet Rec* 145, 575-582.

Kuhn G, K von Holleben. 1996. Efectos del transporte sobre los animales. En: Práctica e higiene del transporte de animals. eds. K Fikuart, K von Holleben, G Kuhn. Acribia. Zaragoza, 15-32

Manríquez P, C. Gallo. 2005. Efecto del transporte marítimo y terrestre prolongado de novillos, sobre la presencia de contusiones en las canales, el pH, glucógeno y color de la carne

de la canal de novillos. Resúmenes del XII Congreso Latinoamericano de Buiatría, Valdivia, pp. 348-349.

Marahrens M, I Von Richthofen, S Schmeiduch, J Hartung. 2003. Special problems of long-distance road transport of cattle. *Dtsch Tierärztl Wschr* 110, 120-125.

Matic M, 1997. Contusiones en canales bovinas y su relación con el transporte. Tesis de Licenciatura, Medicina Veterinaria, Fac. Cs. Vet., Univ. Austral de Chile, Valdivia, Chile.

Mencarini I, 2002. Efecto de dos densidades de carga y dos tiempos de transporte sobre el contenido de glucógeno hepático hepático y muscular, pH y color de la carne. Memoria de Título, Medicina Veterinaria, Fac. Cs. Vet., Univ. Austral de Chile, Valdivia, Chile.

OIE, 2005a. Código Sanitario para los Animales Terrestres, 2005. Directrices para el transporte de animales vía marítima, anexo 3.7.2

OIE, 2005b. Código Sanitario para los Animales Terrestres, 2005. Directrices para el transporte de animales vía terrestre, anexo 3.7.3.

OIE, 2006. Código Sanitario para los animales Terrestres. Introducción a las directrices para el bienestar de los animales.

SAG, Servicio Agrícola y Ganadero, 2002. Cabotaje salida de animales en pié de la XI Región y productos agropecuarios. Gestión estratégica, Servicio Agrícola y Ganadero, XI Región, Aysén.

Tadich N, M Alvarado, C Gallo. 1999. Efecto de 3, 6, 12 y 24 horas de transporte terrestre continuo sobre algunas variables indicadoras de estrés en bovinos. Resúmenes XXIV Reunión Anual de SOCHIPA, Temuco, Chile.

Tadich N, C Gallo, M Alvarado. 2000. Efectos de 36 horas de transporte terrestre con y sin descanso sobre algunas variables sanguíneas indicadoras de estrés, en bovinos. *Arch Med Vet* 32, 171-182.

Tadich N, C Gallo, R Echeverría, G Van Schaik. 2003a. Efecto del ayuno durante dos tiempos de confinamiento y de transporte terrestre sobre algunas variables sanguíneas indicadoras de estrés en novillos. *Arch Med Vet* 35: 171-185.

Tadich N, C Gallo, T Knowles, H Uribe, A Aranis. 2003b. Efecto de dos densidades de carga utilizadas para el transporte de novillos, sobre algunos indicadores sanguíneos de estrés. Resúmenes XXVIII Reunión Anual de SOCHIPA, Talca, Chile.

Tarrant PV. 1990. Transportation of cattle by road. *Appl Anim Beha Sci* 28, 153-170.

Tarrant P, T Grandin. 1993. Cattle transport. En: Livestock handling and transport. eds T Grandin . 109-126. CAB INTERNATIONAL, UK.

Valdés M. 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 P, S Brown, T Knowles, S Kestin, J Edwards, S Dolan, A Phillips. 1995. Effect on cattle of transport by road for up to 15 hours. *Vet Rec* 136, 319-323.

Warriss P. 2000. Meat Science. Cap 7 The effect of live animal handling on carcass and meat quality. 131-154 CABI Publishing, New York

Wikner I, G Gebresenbet , E Tolo 2003. Dynamic performances of the cattle transporting vehicle on Scandinavian road and behavioural response of animals. *Dtsch Tierärztl Wschr* 110, 114-120.

Wythes J, R Arthur, P Thomson, G Williams, J Bond. 1981. Effect of transporting cows various distances on liveweight , carcass traits and muscle pH. *Aust Exp Agric Anim* 21, 557-561.

Anexo 2. Ficha sobre características de la embarcación

Ubicación de camiones: _____

Vías de acceso: _____

Iluminación: Sí No Suficiente Insuficiente

Tipo de iluminación:

Corrales de aislamiento: Si No

Amarras de sujeción: Si No

Observaciones : _____

Anexo 3. Ficha sobre comportamiento de los animales:

	Hora:	Hora:	Hora:
Orientación:	_____	_____	_____
Paralelo:	_____	_____	_____
Perpendicular:	_____	_____	_____
Diagonal:	_____	_____	_____
Posición:	_____	_____	_____
Echados:	_____	_____	_____
Caídos:	_____	_____	_____
Muertos:	_____	_____	_____
Observaciones:	_____		

Anexo 4 Promedio, moda y rango del tiempo (horas): antes de zarpar, de navegación, de Puerto Montt a destino y tiempo de espera en matadero, para los animales que se dirigían a matadero.

Horas de viaje					
	antes de zarpar	de navegación	Pto. ;Montt a destino	total (hrs)	espera (hrs)
promedio	8+/-3	23+/-2	14+/-7	44+/-8	36+/-24
moda	4	22	6	32	53
rango	2 --13	21,5 - 28	5-- 25,5	32 - 62	2 - 106

Anexo 5. Porcentaje de orientaciones tomadas por lo bovinos adultos en relación al eje principal del vehículo que lo contiene y porcentaje de éstos echado y caídos en general, durante los viajes en barco en cada observación.

N° viaje y n° de bovinos observados	Paralelo	Perpendicular	Diagonal	Echados	Caídos	Muertos
1° viaje(356)						
1° obs. (%)	27	48	25	1,7	0,6	0
2° obs. (%)	28	49	23	3,4	0,6	0
3° obs. (%)	26	61	13	3,1	0,6	0
2° viaje(173)						
1° obs. (%)	36	42	22	0,6	0,0	0
2° obs. (%)	51	23	27	4,6	0,0	0
3° obs. (%)	41	42	17	12,7	0,0	0
3° viaje(369)						
1° obs. (%)	44	36	21	2,2	0,3	0
2° obs. (%)	35	51	15	2,4	0,0	0
3° obs. (%)	43	42	14	7,6	0,0	0
4° viaje(342)						
1° obs. (%)	48	36	17	5,8	0,0	0
2° obs. (%)	36	40	23	6,4	0,0	0
3° obs. (%)	36	41	23	5,3	1	0

Anexo 6. Porcentaje de orientaciones tomadas por terneros y bovinos para engorda en relación al eje principal del vehículo que lo contiene y porcentaje de éstos echado y caído en general, durante los viajes en barco en cada observación.

N° viaje (n° de terneros observados)	Paralelo	Perpendicular	Diagonal	Echados	Caídos.	Muertos
1° viaje(54)						
1° obs. (%)	48	19	33	3,7	1,9	0
2° obs. (%)	61	17	22	0,0	0,0	0
3° obs. (%)	56	22	22	7,4	0,0	0
2° viaje(78)						
1° obs. (%)	37	41	22	3,8	0,0	0
2° obs. (%)	22	68	10	5,1	0,0	0
3° obs. (%)	29	62	9	7,7	1,3	0
3° viaje(296)						
1° obs. (%)	54	20	25	23,0	0,0	0
2° obs. (%)	57	23	20	17,6	0,3	0
3° obs. (%)	51	21	28	42	0,3	0
4° viaje(224)						
1° obs. (%)	48	24	28	24,6	0,0	0
2° obs. (%)	42	17	41	16,5	0,0	0
3° obs. (%)	53	13	34	17,4	0,9	0,2

9. AGRADECIMIENTOS.

- A mí querida profesora guía Dra. Carmen Gallo S., por brindarme su constante apoyo, orientación y experiencia.
- A mi linda familia, en especial a mis queridos padres y abuelos, por su incansable respaldo y paciencia.
- A mis amigos, amigas y yuntas, con quienes compartí estos bellos años de mi vida y me brindaron alegría, compañerismo e incondicional apoyo.
- A José Borkert por su ayuda durante los viajes de este estudio.