



**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA ORIENTAL DEL  
URUGUAY**

**FACULTAD DE VETERINARIA**

**Programa de Postgrados de la Facultad de Veterinaria (PPFV)**

**BIENESTAR DE LOS BOVINOS EN LAS ETAPAS QUE  
CIRCUNDAN A LA FAENA**

Identificación, caracterización y cuantificación de las lesiones traumáticas que afectan el ganado de carne en las etapas que circundan a la faena

Stella Maris Huertas Canén, DMTV

Área de Bioestadística, Departamento de Bioestadística, Facultad de Veterinaria

**Uruguay**

**MAESTRIA EN CIENCIAS VETERINARIAS**  
Opción: SALUD ANIMAL

2006



**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA ORIENTAL DEL  
URUGUAY**

**FACULTAD DE VETERINARIA**

**Programa de Postgrados de la Facultad de Veterinaria (PPFV)**

**BIENESTAR DE LOS BOVINOS EN LAS ETAPAS QUE  
CIRCUNDAN A LA FAENA**

Identificación, caracterización y cuantificación de las lesiones traumáticas que afectan el ganado de carne en las etapas que circundan a la faena

Stella Maris Huertas Canén, DMTV

Área de Bioestadística, Departamento de Bioestadística, Facultad de Veterinaria

**Uruguay**

**Director:** Andrés D. Gil Rodríguez, DV, MS, PhD.

**MAESTRIA EN CIENCIAS VETERINARIAS**  
Opción: SALUD ANIMAL

2006

## RESUMEN

El bienestar animal está tomando importancia creciente en el mundo siendo cada vez mayor la preocupación por los animales que sufren manejos inadecuados antes de la faena. Los animales son transportados en camiones desde los establecimientos productores hacia los frigoríficos. Las maniobras inadecuadas pueden ser causa de lesiones traumáticas de distinta gravedad, profundidad y localización, que aparecen en las masas musculares e indican deterioro del bienestar del animal. A nivel internacional, cada vez más se exigirá el cumplimiento de estándares sobre buenas prácticas y Uruguay deberá adecuarse a esas nuevas normativas. El objetivo de este trabajo es identificar las principales lesiones traumáticas, cuantificar sus consecuencias y determinar sus posibles causas. Caracterizar el transporte de bovinos, desarrollar y validar un método de evaluación de lesiones en la carcasa y estimar las pérdidas inmediatas ocasionadas por éstas. Se registraron características de 448 camiones arribados a 13 plantas habilitadas y se hicieron cuestionarios a sus conductores. Más del 50% de camiones pertenecían a modelos posteriores a 1995 en tanto que el 17% estaban mal mantenidos. Principales elementos de ayuda para mover animales: gritos (40%), picanas eléctricas (57%) y palos (3%). De 30.314 medias carcasas observadas 48% tenían alguna lesión. De éstas: zona dorsal 10%, grupa 86%, costillar 17% y delantera 17% de lesiones. El 20% de todas las lesiones eran profundas, causando daño importante del corte con decomiso de carne de 1kg/animal promedio y pérdidas aproximadas de U\$S1,8/animal. Se observó relación directa entre manejo de animales antes de faena, las características del transporte y la presencia de lesiones en la carcasa. Esto indica que hay que aumentar la conciencia colectiva, difundiendo y capacitando a todos los sectores de la cadena.

## **SUMMARY**

Concern on animal welfare is growing in importance throughout the world and improper management of animals before the slaughter is under evaluation. Cattle is transported in trucks by road to the slaughter houses and practices of loading, unloading and controlling the animal during the transport is done by the truck drivers, using sometimes inappropriate tools. This causes different kind of bruises and decreases the animal's welfare. In the near future Uruguay should update the cattle management to the international standards on animal welfare to export their products. The objective of this study was to identify and quantify the main bruises in the bovine carcass, characterize transport, and determine economic loses. 448 trucks were inspected at arrival to 13 slaughtered plants and data was collected on an adequate questionnaire. More than 50% of the trucks belonged to the last ten years and 17% were not appropriately maintained. The primary tools used to help animal movement were shouts (40%), electric devices (57%) and sticks (3%). Following a standard procedure, carcass bruises were identified, classified and quantified by zone (butt, loin, rib-plate and shoulder) and by 3 degrees of muscle participation. From 30.314 half carcasses observed, 48% of them presented injuries. From the injured ones: bruises on the loin were 10%, butt zone was 86%, bruises in the rib-plate were 17% as well as 17% on the shoulders. Deep bruises were 20% of the total and mean loses weighted around 1 kg per animal with a lose of U\$1,8 per head. Results clearly show that there is a direct relation between the pre slaughter animal handling, transport characteristics and carcass bruises.

## **AGRADECIMIENTOS**

La autora desea agradecer al Dr. Andrés D. Gil quien además de tutor ha constituido un apoyo invaluable, permanente y constante sin el cual este trabajo no hubiera sido posible.

A los Drs. y Brs. Natalia Cernicchiaro, Alejandra Suanes, Patricia Correa Luna, Ignacio Invernizzi, José Piaggio, Alvaro Nuñez, Fernando Vila, Ricardo Zaffaroni, Joaquín de Freitas y Ximena Salaberry respectivamente, por la colaboración en todas las etapas de este trabajo.

Al Instituto de Investigaciones Agropecuaria (INIA) por la colaboración económica para la realización de parte de las investigaciones.

A la Dra. Deborah César por el apoyo brindado en varias etapas del trabajo.

A mi familia por el sustento y valor que me transmitieron en todo momento.

<b>INDICE</b>	<i>pág.</i>
<b>CAPITULO 1</b>	
<b><i>INTRODUCCION GENERAL</i></b>	
<i>Marco Teorico</i>	<i>1</i>
<b>CAPITULO 2</b>	
<b><i>ANTECEDENTES ESPECIFICOS</i></b>	
<i>Revision Bibliográfica</i>	<i>6</i>
<b>CAPITULO 3</b>	
<i>Planteamiento del problema y objetivos</i>	<i>11</i>
<b>CAPITULO 4</b>	
<b><i>ESTRATEGIA DE LA INVESTIGACION</i></b>	
4.1 <i>Desarrollo de un MEVS</i>	<i>13</i>
4.2 <i>Proceso de muestreo</i>	<i>14</i>
4.3 <i>Análisis estadístico</i>	<i>15</i>
<b>CAPITULO 5</b>	
<b><i>MATERIALES Y METODOS</i></b>	
5.1 <i>Características del transporte</i>	<i>16</i>
5.2 <i>Desarrollo y validación del MEVS</i>	<i>18</i>
5.3 <i>Registro de lesiones traumáticas</i>	<i>20</i>
5.4 <i>Estimación de pérdidas</i>	<i>21</i>
<b>CAPITULO 6</b>	
<b><i>RESULTADOS</i></b>	
6.1 <i>Transporte de bovinos a frigoríficos</i>	<i>22</i>
6.2 <i>Método de evaluación de lesiones</i>	<i>25</i>
6.3 <i>Lesiones traumáticas en carcasas</i>	<i>25</i>
6.4 <i>Pérdidas inmediatas</i>	<i>29</i>
<b>CAPITULO 7</b>	
<b><i>DISCUSION Y CONCLUSIONES</i></b>	
7.1 <i>Características del transporte</i>	<i>31</i>
7.2 <i>Método de evaluación de lesiones</i>	<i>36</i>
7.3 <i>Lesiones traumáticas y pérdidas</i>	<i>37</i>
<b>CAPITULO 8</b>	
<b><i>Referencias Bibliográficas</i></b>	<i>43</i>
<b>ANEXOS</b>	<i>49</i>

## **CAPITULO 1**

### ***INTRODUCCION GENERAL***

#### ***Marco teórico***

No existe en Uruguay, hasta el momento ninguna regulación expresa que contemple el bienestar de los animales productores de carne para consumo, ni sobre la forma en que éstos deben manejarse y transportarse.

En los últimos años, el bienestar animal ha tomado importancia creciente en todo el mundo, sobre todo para los consumidores de carne vacuna. Tanto en la Unión Europea como en Norte América, cada vez más se considera que la calidad del producto no sólo está determinada por la naturaleza y la inocuidad del mismo, sino también por la percepción del estado de bienestar que haya tenido el animal que produjo ese alimento.

La Comisión Europea, ha venido desarrollando legislación sobre la salud animal por casi 30 años, y últimamente es tanto lo que ha crecido la importancia del bienestar animal, que se está trabajando en el tema en forma conjunta entre el Consejo de Europa (45 países miembros), la Oficina Internacional de Salud Animal (165 países miembros) y la FAO.

El Acuerdo Sanitario y Fitosanitario (ASF) adoptado en 1994, dentro del contexto de la Organización Mundial del Comercio (OMC), apuntó a minimizar los efectos negativos de las barreras injustificadas al comercio internacional. Para la salud animal y las zoonosis, el ASF toma como referencia los estándares, las guías y las recomendaciones desarrolladas bajo los auspicios de la OIE, (<http://www.oie.int>). Sin embargo, el bienestar animal no está contemplado en dichos acuerdos, por lo que, podría darse cualquier restricción al comercio debido a requerimientos legislativos basados en bienestar animal, sin que pudiera ser impugnada (Serratos, 2005).

En 2002, los países miembros de la OIE, organismo de referencia mundial en materia de salud de los animales, expresaron su preocupación por esta situación y el Comité Internacional aprobó por unanimidad la creación de grupos *ad hoc* para trabajar en el tema. Tan es así, que en 2004 se llevó a cabo la primer Conferencia Global sobre Bienestar Animal, a la que asistimos, decidiendo promover las buenas prácticas de manejo de animales a todos los niveles, dando gran importancia al transporte y sacrificio de los mismos (<http://www.oie.int/esp/welfare>).

Con relación al transporte de los animales, la primera regulación fue en 1977 (Directiva 77/489/CEE), y se ha modificado ya en dos ocasiones. Los métodos de transporte, manejo y descanso de los animales a ser faenados, están en continua revisión y en 2004 la Comisión Europea establece las regulaciones para la protección de los animales durante el transporte (Council Regulation (EC) N° 1/2005). Este documento, tiende a reforzar las normas ya existentes e identifica las responsabilidades para cada actividad, introduciendo nuevas herramientas para

monitorear los vehículos de transporte, proponiendo medidas más exigentes para viajes largos.

En la publicación Eurobarometer, (junio 2005) aparece que el 74% de los consumidores europeos están preocupados por el bienestar de los animales productores de alimentos y creen que pueden mejorarlo a través de sus opciones de compra. El bienestar de los animales cuya carne es consumida por los seres humanos está tomando cada vez mayor importancia en el mundo. Así surgen aspectos que se están tornando imprescindibles, como la necesidad de aumentar la investigación científica y tecnológica relacionada al bienestar de los animales y que ésta sea aplicable al sector productivo.

El Reino Unido por su parte, ha sido pionero en temas de bienestar animal a través de instituciones como del ministerio de agricultura (DEFRA), *Humane Slaughter Association*, entre otras, proporcionando recomendaciones y estableciendo regulaciones sobre el manejo de animales.

En Norte América es notoria la preocupación por parte de los consumidores así como de los especialistas y autoridades por la salud de los animales productores de alimentos y el estado en que estos llegan a la faena. El Departamento de Agricultura (USDA) ha publicado una guía para exportadores de animales (*Livestock Transportation Program, Products and Services, AMS*). Así mismo, otras instituciones (*American Meat Institute, Animal Welfare Information Center*, etc), con la colaboración de investigadores como T. Grandin, vienen trabajando para brindar guías y manuales de ayuda para quienes manejan animales (Grandin, 2000a, 2000c, 2002). En Canadá, se ha producido mucho material por parte de instituciones públicas (*Canadian Agri-Food Research Council, Canadian Food Inspection Agency*) y privadas (*Farm Animal Care*), elaborando manuales sobre el manejo, transporte, carga y descarga de animales.

El concepto de salud animal está muy vinculado al bienestar del mismo, por lo que es imprescindible asegurar a los animales un ámbito confortable, donde no sufran lesiones ni padecimientos innecesarios de ningún tipo (Broom, 1987, 1991, 2003). Las prácticas inadecuadas de manejo de los animales en las diferentes etapas de su vida, desde el momento del embarque en el establecimiento productor hasta la faena, pueden ocasionar situaciones de estrés. Las mismas se pueden poner de manifiesto a través de la presencia de lesiones traumáticas en amplias zonas musculares, mayor incidencia de cortes oscuros, valores altos de pH, etc. (Villaruel, 2001; Van Donkersgoed, 1997, 2001; Tarrant, 1992; Wythes, 1981). Es común en el mundo la presencia de machucamientos en las carcasas de todas las especies carniceras que se faenan para consumo, lo que compromete el bienestar de los animales, deteriora la calidad de la carne y ocasiona importantes pérdidas económicas. (Anderson, 1979a, 1979b; Blackshaw, 1987; Warris et al 1990a; 1990b; 1990c).

El stock promedio de ganado vacuno de Uruguay en los últimos 6 años, ha sido de casi 12 millones de cabezas, siendo la media de la faena anual durante ese mismo periodo, aproximadamente 2 millones de cabezas, y de éstas más de la mitad se destinan a la exportación. (Fte: INAC <http://www.inac.gub.uy/estadisticaf.htm>).



El promedio de las exportaciones de carne vacuna en los años en que se realizó la recolección de información de este trabajo de tesis, (2002 y 2003) fue de 250 mil toneladas por año, y el ingreso de divisas por este concepto ascendió a unos 320 millones de dólares por año. En los últimos años, las exportaciones a los países del NAFTA han sido de U\$S 500 millones, y a los países de la Unión Europea de U\$S 200 millones (Fte:INAC-DIAE, marzo 2006).

Cabe destacar, la importancia que revisten estos mercados, ya que constituyen los principales compradores de nuestras carnes. Por lo que, el sector cárnico ha generado con sus exportaciones más del 23% de las divisas del país.

Parte de las exportaciones que son destinadas a la Unión Europea lo hacen bajo el régimen de la Cuota Hilton, cupo establecido por dicha unión. Esta cuota permite a los países miembros la importación de una cierta cantidad de cortes de carne vacuna de alta calidad, en condiciones preferenciales de precio. A lo largo de los años, el precio ha oscilado entre 7 y 10 mil dólares la tonelada, lo cual significa varias veces el precio promedio de ventas del sector en el Uruguay. En el año 2005, el precio promedio final de exportación para la carne uruguaya fue de U\$S 1.800/tonelada. (Anuario OPYPA,2004 <http://www.mgap.gub.uy/opypa/index.htm>).

Se estima que la producción de carne vacuna uruguaya para el 2006 continuará creciendo, y que lo hará a tasas superiores a la media de los años recientes. Se espera un crecimiento del entorno del 6,5%, llegando a 1,15 millones de toneladas en pie (FAO, mercado de la carne, 2005).

Es posible que en un futuro no muy lejano, Uruguay deba cumplir con los estándares sobre bienestar animal aceptados y aplicados ya en los países compradores de nuestros productos alimenticios, de lo contrario podrá quedar fuera de algunos mercados. El manejo de los animales en las etapas previas a la faena reviste una fundamental importancia, ya que las prácticas inadecuadas de manejo pueden provocar una pérdida económica muy importante (Barros 1996; Castro, 2003).

En Uruguay, la mayoría de los animales son transportados por vía terrestre en camiones, desde los establecimientos productores hasta las plantas de faena, o pasando por remates-ferias, lo que provoca situaciones de estrés adicionales, todo lo cual causa deterioro del bienestar de los animales y del producto final. Las lesiones traumáticas aparecen en las carcasas por motivos de los manejos inadecuados, siendo el transporte uno de los más importantes, y pueden ser utilizadas como un indicador del bienestar de los animales. Los traumatismos en las carcasas disminuyen el valor de la carne y de los ingresos a los productores, aumentando a su vez, los costos de la industria ya que es necesaria la remoción de los trozos decomisados.

En visitas periódicas a las plantas frigoríficas, hemos podido apreciar lesiones traumáticas en las carcasas de los animales faenados, indicando un deterioro en el bienestar de los animales vivos. Prácticas de manejo inadecuadas se traducen en la presencia de hematomas de diferente magnitud y profundidad, que deben ser removidos de las canales, ocasionando la pérdida de cortes valiosos y deterioro general de la calidad de la carne.

Con respecto al transporte de los animales hacia los establecimientos de faena en Uruguay, estos deben transitar durante algunas horas y por diferentes rutas y caminos que no siempre están en buenas condiciones. No existe en el país, hasta el momento, una reglamentación que regule el transporte terrestre de animales, la densidad de carga en metros cuadrados y las características de los vehículos que transportan animales. Tampoco existen, por el momento, exigencias en cuanto a una capacitación especial para quienes conducen animales vivos tal como existe en otros países. La carga, el transporte y la descarga de los animales constituyen los puntos críticos más importante en relación al bienestar de los mismos (Knowles, 1999; Auditoría de la Carne Vacuna, INAC-INIA-CSU 2003).

En los últimos tiempos, ha crecido en el país la preocupación por el bienestar de los animales a nivel de la mayoría de los actores de la cadena cárnica, comenzando a percibirse mayor conciencia sobre las limitantes que en un futuro no muy lejano, podría tener que soportar el comercio de los productos cárnicos si no se toman las precauciones del caso. En Uruguay deberán utilizarse rutinariamente prácticas correctas de manejo, para poder conformar los requisitos de los mercados compradores en cuanto a bienestar animal. Estas exigencias ya existen a nivel local en la Unión Europea y Norteamérica, siendo muy probable que las mismas se trasladen a los proveedores de productos cárnicos internacionales.

En consultas realizadas con industriales y técnicos vinculados al sector cárnico del Uruguay, se detectó una gran preocupación por la presencia de los traumatismos (machucamientos) que llegan algunos animales al momento de la faena. Así mismo, en el “Seminario sobre Productos Cárnicos” organizado por el Instituto Plan Agropecuario (noviembre 1999), se manifestó enérgicamente la necesidad de contar en el Uruguay con datos reales sobre las pérdidas sufridas en el ganado por los traumatismos vinculados a los manejos previos a la faena.

También preocupan los hallazgos post-mortem de cortes oscuros y elevados pH, que la bibliografía muchas veces vincula al estrés previo a la faena (Kreikemeier, 1998; Sanz, 1996; Shackelford, 1994; Voisinet 1997) así como las pérdidas por decomisos y por los cambios de destino del producto final. A esto se debe agregar el riesgo para la salud pública por un posible incremento de la contaminación bacteriana de las reses afectadas.

Es importante destacar que a medida que se agregan eslabones en la comercialización de las haciendas, aumentan los riesgos de que los animales sufran mayor estrés. Las cargas y descargas, el transporte, sus distancias y complejidad, las horas de espera en las plantas de faena, afectan en forma diversa al animal y sus productos derivados.

Se puede obtener una apreciación del tratamiento que han recibido los animales a lo largo de su vida y sobretodo en las etapas que circundan la faena a través de múltiples factores, directos o indirectos. Pueden ser indicadores de estrés la presencia de lesiones traumáticas en la carcasa, alteraciones en los niveles plasmáticos de diversas sustancias, entre las que se encuentra el cortisol (Broom, 2003), o a través de patrones de comportamiento de los animales como son las estereotipias o comportamientos anormales, esto último al tener un alto grado de subjetividad,

reviste mayor dificultad para su medida. El presente trabajo de tesis, se enfocará a las lesiones de las carcasas fundamentalmente, tratando de cuantificarlas.

Hasta el momento de la proposición de este trabajo de tesis, no había en el país información estadística acerca de las condiciones en que se transportan las haciendas, las distancias recorridas, las características de los vehículos, etc. Tampoco había información que estableciera la frecuencia y el grado de importancia que revisten las injurias en el ganado que llega a las plantas de faena. No había antecedentes que cuantificaran las pérdidas económicas por estos motivos, que son compartidas por el industrial, el ganadero, el transportista y en última instancia por el consumidor que es el destinatario final de la cadena.

Para los efectos de esta investigación, el marco de referencia está constituido por los frigoríficos habilitados por el Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, organismo oficial del Uruguay y también habilitados para exportación a la Unión Europea y Norte América (Estados Unidos y Canadá) por considerar que a estos llegan la mayoría de los mejores animales del sistema productivo uruguayo. <http://www.mgap.gub.uy/DGSG/DIA/Establecimientos>

Resulta clara la necesidad de un diagnóstico de la situación en la que se encuentra el país, en relación a la caracterización de las lesiones e injurias que presentan los animales bovinos cuando llegan a la faena. Esto permitirá inferir el estado de los animales desde el punto de vista del bienestar, implementar e impartir recomendaciones y acciones correctivas.

## **CAPITULO 2**

### ***ANTECEDENTES ESPECIFICOS***

#### ***Revisión bibliográfica***

En el presente capítulo se pretende mostrar la importancia que está tomando el bienestar animal en el mundo y cómo afectan las prácticas inadecuadas de manejo a los animales y la calidad del producto final, en este caso la carne.

El Bienestar Animal según Broom (1986), se define como “*el estado fisiológico que le permite al animal adaptarse con éxito a un ambiente dado*”.

Al aceptar que la respuesta al estrés es el mecanismo fundamental que permite a los animales adaptarse a un cambio en su ambiente, debemos tener en cuenta que estos cambios o variaciones pueden no ser perjudiciales, mientras sean bien tolerados por el animal (Broom, 2003a). Sin embargo, en el intento por lograr la adaptación, el animal puede lesionarse seriamente, sufriendo dolor u otro tipo de alteración. La adaptación se puede medir y en caso de encontrar deterioro en el bienestar de los animales es importante detectar los puntos críticos para intervenir y solucionar el problema.

En el mundo, la preocupación por el bienestar de los animales fue aumentando en las últimas décadas. Es así que a comienzos de los 90, en el Reino Unido se creó la Sociedad Mundial para la Protección de los Animales (WSPA) [www.wspa-international.org](http://www.wspa-international.org), ante la necesidad de mejorar las actitudes de los humanos hacia los animales. También en el Reino Unido, en 1993 la Farm Animal Welfare Council (FAWC) estableció los cinco principios que actualmente son tenidos en cuenta en la mayoría de los países del mundo y sobre los cuales se apoyan las bases de los sistemas de aseguramiento del bienestar de los animales.

Los cinco principios o estándares de bienestar animal significan que los animales deben estar:

1. libres de hambre y sed
2. libres de malestar físico y térmico
3. libres de enfermedad y lesiones
4. libres para poder expresar un patrón de comportamiento normal
5. libres de miedos y angustias

Tomando en cuenta esta definición, tenderíamos a pensar que en el Uruguay de acuerdo a su sistema productivo la salud física de los animales es en general, aceptable. En los animales bovinos, por el sistema extensivo de producción de carne, pastoril y a cielo abierto, los principios 4 y 5 probablemente no estén comprometidos a lo largo de la vida del animal. Sin embargo, las prácticas ganaderas a nivel del establecimiento productor y las relativas al transporte de los animales, no siempre se realizan en forma adecuada, pudiendo verse comprometidos en mayor o menor medida, los tres primeros principios (libres de hambre y sed, malestar físico y enfermedades o lesiones).

Por primera vez en la historia, la Oficina Internacional de Salud Animal, realizó la primer Conferencia Global de Bienestar Animal (2004), donde más de 160 países acordaron por unanimidad promover el estudio y la investigación sobre el bienestar de los animales a la vez que fomentar reglamentaciones y regulaciones lo más unificadas posibles en todos los países.

Desde hace tiempo, investigadores como Grandin (1992, 1997, 2000), Broom (1991, 2003b) y otros vienen estudiando las prácticas de manejo y su relación con el bienestar de los animales. El miedo y las vocalizaciones en los animales vivos así como la presencia de lesiones traumáticas, cortes oscuros y falta en el descenso del pH a nivel de la carcasa constituyen indicadores de sufrimiento por parte de los animales debido a manejos rudos e inadecuados.

A nivel de la playa de faena es común encontrar reses con diverso grado de injurias, lesiones traumáticas (machucamientos) distribuidos en diferentes zonas y con distinto grado de profundidad. Muchos trabajos científicos vinculan los daños que aparecen en las carcasas con las formas de manejo de los animales bovinos en las etapas que circundan la faena. En la tabla I se listan algunos de los autores y trabajos más importantes sobre esta temática.

Tabla I. Lista de trabajos científicos sobre presencia de lesiones traumáticas en la carcasa de animales.

Blachshaw, J.	1987	Animales muchas horas en corrales de espera en frigoríficos, aumenta el N° de traumatismos, y pérdidas llegan a U\$S can 36 millones
Grandin, T.	1991, 1996	Traumatismos en reses son debidos a manejos inadecuados
Hui, Y.H.	2001	Manejo inadecuado ante-mortem aumenta el N° de lesiones traumáticas en carcasas bovinas.
Jeremiah, L.E.	1996	La raza, categoría, estado corporal y manejo inadecuado ante mortem, inciden en calidad de la carne de bovinos
Marshall, B.L	1976	Manejos inadecuados aumentan los traumatismos en carcasas de bovinos, con decomisos hasta 6 kg por lesión.
McNally, P.W	1995, 1996	59% de carcasas tienen alguna lesión traumática, (sobre todo en trasero, lomo y delanteros)
McNally, P.W	1997	Animales que pasan por remates ferias, presentan más traumatismos
Warris, P.	1990a,b 1995 2002	Manejo inadecuado de animales disminuye la calidad de la carne.

La mayoría de los animales son transportados al menos una vez en la vida, tanto hacia las plantas de faena como hacia remates ferias u otros establecimientos. Por lo tanto, el transporte y la estadía en instalaciones inadecuadas constituyen las principales causas de estrés en los mismos (Weeks, 2002; Wythes, 1979; McNally,

1997). La forma de carga y la densidad a la que son transportados, la forma de conducción y el estado de las rutas también constituyen un factor muy importante en relación al bienestar de los animales (Ruiz de la Torre, 2001).

En Australia, país productor y exportador de carne desde larga data, se viene estudiando la relación entre el transporte de animales y la presencia de lesiones en las carcasas desde la década del 70. Es así que Anderson (1979) ha observado que las densidades altas de animales durante el transporte aumentan el número de lesiones traumáticas que aparecen en las reses faenadas. Este autor (Anderson, 1979b) ha desarrollado un método para medir las lesiones, que se basa en registrar en planillas que contienen esquemas de medias carcasas, las lesiones que se aprecian en éstas adjudicándole diferentes puntajes a medida que pasan frente al operador. Es un método visual y por lo tanto subjetivo.

En América del Sur se han realizado estudios reportando que en transportes con distancias muy largas, a medida que aumenta la distancia en horas hasta el frigorífico, disminuye la calidad de la carne, no desciende el pH de la misma, aumentan los decomisos por cortes oscuros y las pérdidas de peso son mayores (Tarrant, 1988, 1992). La presencia de traumatismos por contusiones aumenta en forma importante en animales transportados por más de 10 horas convirtiéndose en un serio problema por 24 hs y muy perjudicial para el animal por 36hs (Gallo 2000, 2003).

Así mismo, se aprecia una alta relación entre el transporte prolongado de los animales y los manejos inadecuados en las plantas de faena. Las largas esperas en corrales de descanso, las instalaciones pobres, pisos resbaladizos dan como consecuencia un aumento de la concentración de ciertos metabolitos en la sangre como cortisol, CPK (creatin fosfoquinasa), entre otros, que también son indicadores de sufrimiento del animal (Cockram, 1991; Dreiling, 1987; Tadich, 2000).

Hay muchos autores que han estudiado exhaustivamente este tema y todos concluyen que el transporte de los animales constituye uno de los factores más importantes en el bienestar de los mismos. En la tabla II se listan algunos de los autores que más han trabajado en el tema.

Tabla II. Lista de trabajos que relacionan transporte de animales con la presencia de lesiones en las carcasas.

Anderson, B.	1979	Diferentes densidades de carga al transportar animales inciden en la presencia de lesiones en reses
Anderson, B.	1979b	Desarrollo de método para medir lesiones en carcasas
Broom, D.M.	2003a	Transporte en malas condiciones causa traumatismos en animales
Broom, D.M.	2003b	Carga, descarga y transporte ocasiona estrés en animales.
Fisher A. D.	2002	Sugiere bajar las densidades de carga de animales en transportes por distancias largas
Gallo, C.	2000 2003	Transporte aumenta traumatismos que aparecen en carcasa

*Bienestar de animales bovinos en las etapas que circundan a la faena  
Tesis de maestría en Salud Animal*

Gallo, C.	2001	Transporte por 24 o 36 hs tiene efectos muy negativos en calidad de carne
Hoffman, D.E	1998	Transporte por largas distancias más manejos(vacunaciones), aumenta los traumatismos en carcasas
Knowles T.G	1999a 1999b	Revisión del transporte por tierra del ganado, en general aumenta estrés de animales
Kreikemeier	1998	A mayor distancias, aumenta la incidencia de cortes oscuros
Ramsay, WR	1976	Más machucones al transportar animales con cuernos
Ruiz-de-la-Torre	2001	Rutas en malas condiciones aumentan los machucamientos en las carcasas de bovinos
Tarrant, V.	1988 1992	Condiciones de manejo, rutas, diseño de vehículos, densidad de carga, distancia y tiempo, afectan el bienestar de los animales
Shaw D.	1976	El transporte de animales astados aumenta el No de traumatismos en las carcasas
Villarroel M	2001	Transporte, carga y descarga son puntos criticos para BA
Warriss,P	1995	Efectos negativos en bovinos transportados por más de 15hs.
Weeks CA	2002	Carcasas bovinas provenientes de remate-ferias tiene más lesiones
Wythes J.R	1981	Distancias largas aumentan los traumatismos en las carcasas
Yeh E.	1978	Los machucones aumentan al aumentar las distancias recorridas

Es importante poder cuantificar los traumatismos que aparecen en la carcasa como forma de medir indirectamente el trato que ha recibido el animal en las etapas previas a su faena. Se puede evaluar la calidad de la carne a través de la presencia de daños y/o defectos en la res y obtener un indicador del bienestar de los animales antes de la faena. Para estos efectos, en Estados Unidos y Canadá se realizaron auditorías en la industria frigorífica y últimamente se llevó a cabo una similar en Uruguay. (Tabla III).

Tabla III. Lista de auditorías de calidad en bovinos, realizadas en Norte América y Uruguay.

Boleman,L	1998	Encontró 53% de lesiones en trasero y pérdida U\$S 4/ animal. USA
INAC-INIA-CSU	2003	60% lesiones en carcasas, perdidas por U\$S 32/animal. ROU
Lorenzen C.L	1993	Encontró 40% traumatismos en carcasa, 5% cortes oscuros. USA
McKenna D	2002	51% de carcasas presentan marcas. USA
Roeber L,	2001	Encontró 47% de las carcasas presentan marcas. USA
Van Donkersgoed,	1997	Encontró 78% lesiones, perdidas canU\$S 70 / anim. Canadá

Van Donkersgoed,	2001	54% lesiones, perdidas por canU\$S 82/animal. Canadá
------------------	------	--

En la auditoría realizada en nuestro país (INAC, 2003) se detectaron los principales defectos de calidad de la carne dentro de los que se encontraron los cortes oscuros, machucamientos, daños en el cuero, pH elevado arrojando un estimativo de pérdida de U\$S 32.54 (dólares americanos) por animal.

Autores como Temple Grandin (<http://www.grandin.com/index.html>), con más de treinta años de trayectoria trabajando en el tema, concluye que hay dos grandes factores que afectan el bienestar de los animales: a) carga inadecuada de los animales a los vehículos y b) la falta de penalidades económicas tanto para los productores como para los demás sectores de la cadena, por la aparición de animales con signos de injurias o machucamientos por manejos inadecuados en las etapas previas a la faena.

Es necesario investigar sobre la base de los sistemas productivos de cada país para encontrar las relaciones causales propias de cada realidad y poder elaborar y sugerir las normas adecuadas a cada sistema.



### **CAPITULO 3**

#### ***PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS***

En el Uruguay, el transporte de los animales se realiza por vía terrestre por caminos vecinales y/o rutas nacionales que no siempre están en buenas condiciones. El tamaño del vehículo, la sobrecarga de animales, las distancias, las paradas, entre otros factores contribuyen negativamente al bienestar de los animales.

Así mismo, de acuerdo a disposiciones legales del país (MGAP DGSG/No 68/003) cuando se envían animales bovinos con destino a plantas frigoríficas de exportación es necesario realizar una inspección sanitaria por parte de médicos veterinarios liberales y la colocación de una caravana de certificación de salud del animal. Esta rutina, sumada a los apartes, carga, transporte y descarga, puede agregar estrés a los animales si no se realiza respetando las correctas prácticas de manejo.

Una vez en los establecimientos de faena se procede a la descarga, pesaje y permanencia de los animales en corrales de descanso hasta la faena. Estas condiciones no siempre son las adecuadas para garantizar la correcta recuperación de los mismos luego de la fatiga del transporte pudiendo darse situaciones de estrés en esta etapa que es crucial para el animal.

Es común presenciar a nivel de plantas frigoríficas animales con traumatismos serios que se traducen en hematomas (machucamientos) de diverso tamaño y profundidad en la carcasa, lo que disminuye el valor de la carne, disminuye el retorno al productor y aumenta de los costos de producción debido a la necesidad de eliminar de la res las partes dañadas.

Por la importancia del tema, sumado a que en el momento de diseñar esta investigación había muy poca o nula información del Uruguay, se planteó la necesidad de generar datos propios con validez estadística sobre la caracterización de las lesiones traumáticas que aparecen en las reses, las pérdidas sufridas por dichas lesiones y su relación con los manejos previos a la faena (transporte, carga, descarga).

Por lo tanto, la hipótesis de investigación que se maneja en el presente trabajo es que los animales sufren manejos inadecuados en las etapas previas a la faena tanto en la carga, como en el transporte, la descarga y la espera en los frigoríficos. La consecuencia de ello es la aparición de lesiones traumáticas en la carcasa de distinta gravedad, profundidad y localización, que es necesario cuantificar para poder estimar las consiguientes pérdidas económicas.

Se evaluó el bienestar de los animales a través de las lesiones traumáticas presentes en las carcasas cuyo arribo a las plantas fue registrado, para poder sugerir áreas de oportunidad que mejoren la calidad del producto que ofrece el país. Se analizaron los puntos críticos y se trató de buscar respuesta a las limitantes encontradas, sugiriendo cambios o adecuaciones en los manejos. Se evaluó el tipo y transporte de los

animales desde el establecimiento productor a la planta de faena. El registro de los datos se realizó durante los años 2002 y 2003.

Cabe mencionar que este estudio tuvo en cuenta solamente frigoríficos habilitados oficialmente y para exportación a la Unión Europea y a Norte América, que representan más del 85% de la faena del Uruguay (INAC). A esas plantas llegan fundamentalmente animales jóvenes, generalmente novillo de 2 a 3 años o menores con más de 400 kg y un grado de terminación y conformación tal que permiten la exportación de la mayoría de sus cortes.

### ***Objetivo general***

Identificar las principales lesiones de origen traumático sufridas por los bovinos en las etapas que abarcan desde la salida del establecimiento productor hasta la faena, cuantificar sus consecuencias y determinar sus posibles causas.

### ***Objetivos específicos***

- Caracterizar el transporte de bovinos hacia faena y su posible impacto en la res.
- Desarrollar y validar un método de evaluación de las lesiones traumáticas de los bovinos para su utilización a nivel de playa de faena.
- Identificar, catalogar y cuantificar las lesiones traumáticas macroscópicas presentes en la faena.
- Estimar las pérdidas inmediatas ocasionadas por los distintos tipos de lesiones traumáticas.

## **CAPITULO 4**

### ***ESTRATEGIA DE LA INVESTIGACION***

Como se mencionó, hasta que se planteó este trabajo de investigación no existían en el país registros estandarizados que determinaran el número de lesiones traumáticas que aparecían en las reses, su localización y profundidad. Tampoco había datos del número de animales lesionados al momento de la faena ni se tenía idea de las pérdidas ocasionadas por este motivo.

Dada la naturaleza del estudio se optó por un diseño de investigación observacional de corte transversal debido a que este tipo de diseño permite analizar variables y observar fenómenos al natural, es decir sin introducirle manipulación de ningún tipo. Este encare es ideal para el estudio de problemas como el abordado que se estima se presentan con una baja frecuencia requiriendo menos personal e inversiones.

Para caracterizar las lesiones traumáticas presentes en las carcasas de animales al momento de la faena se realizaron visitas periódicas durante dos años calendario a la mayoría de las plantas frigoríficas del Uruguay. Se concurrió durante todo el año de forma de controlar los factores estacionales que pudieran haber condicionado el fenómeno estudiado.

Así mismo, se describieron los manejos empleados en las etapas circundantes a la faena, la carga de los camiones, el transporte propiamente dicho y la descarga en los establecimientos de faena, estado y rutas transitadas tratando de establecer relaciones causales con las injurias presentadas en las carcasas.

Para esto se diseñó y desarrolló un cuestionario que se realizó a la llegada de los camiones con animales a cada frigorífico.

#### ***4.1 Desarrollo de un MEVS***

Conociendo que una de las principales limitantes para llevar adelante este estudio era la carencia de un método objetivo que permitiera que diferentes observadores frente a una misma lesión sacaran la misma conclusión, se decidió encarar el desarrollo y validación de un método de medición de las injurias del ganado bovino en playa de faena (MEVS).

El método de medición buscó que se pudieran “mapear” las lesiones sobre la media res y cuantificar el grado de agresión recibido y sus consecuencias. Esto se desarrolló en consulta con la bibliografía y diversos expertos de la industria cárnica. Como producto de esta etapa se contó con cartillas que permiten ubicar las lesiones en lugares determinados de la carcasa.

Si bien la cartilla fue un gran avance no se podía definir el grado de adaptabilidad e interpretación de los observadores. Por esta razón la etapa siguiente consistió en el entrenamiento individual y colectivo de los diferentes observadores (n=8) que participaron del estudio. En esta etapa se hicieron mediciones repetidas en varias

faenas, se discutieron las mismas *in situ* y luego se analizaron los videos de grupos de animales con diferentes grados y zonas de lesiones. La validación se realizó a través de la prueba *kappa*.

#### **4.2 Proceso de muestreo**

Con relación a la muestra de animales en los establecimientos de faena visitados se observa que la población bajo estudio es “dinámica”, que se define sobre la marcha al llegar la misma a la planta de faena, por lo que no es posible contar con un marco de muestreo previo que permita seleccionar aleatoriamente los animales y tropas a considerar. No obstante ello, al final del estudio se cuenta con el marco de muestreo como para establecer las probabilidades de selección de las diferentes unidades de observación: frigorífico, tropa y animal.

La selección de las plantas frigoríficas se realizó al azar sobre la población de establecimientos habilitados por el organismo oficial (MGAP) para exportación a la Unión Europea y Norte América (Estados Unidos y Canadá). Una vez seleccionada la planta se procedía a coordinar y planificar las visitas a la misma para realizar un censo de las tropas ingresadas y de los animales faenados, con el fin de poder estimar las lesiones y sus consecuencias.

Las actividades se programaron en forma mensual y se ejecutaron sobre una base semanal, de esta forma fueron ajustando a la realidad del sector que es muy cambiante ya que el volumen de faena puede variar sustancialmente a lo largo del año.

Se contó con la colaboración voluntaria de los establecimientos de faena quienes permitieron las visitas a los efectos de recabar datos para la elaboración del presente estudio. Se considera que este muestreo tuvo una gran representatividad dado que las plantas que participaron concentraron el 80% de la faena del país en los años 2002 y 2003.

#### **Tamaño de la muestra**

El tamaño de muestra se estableció sobre la estimación de un problema que afectaría al 1% de los lotes y cuya prevalencia se estimaría con un error máximo del 1% para un nivel de confianza del 95%.

Se determinó que el tamaño de muestra adecuado es de al menos  $n \geq 380$  observaciones de tropas llegadas a los diferentes frigoríficos del país durante el período de esta investigación.

#### **Recolección de datos**

La manera en que se recolectaron los datos fue a través de diversos instrumentos: encuestas, observaciones directas de las carcasas en la playa de faena, registros en planillas especialmente diseñadas y documentación a través de fotografías digitales. Las unidades de análisis utilizadas fueron: la media res, la res y la tropa o embarque que arriba a la planta de faena.

En los mataderos seleccionados se controló la llegada de camiones con ganado para faena durante toda la jornada. Se relevaron los datos de manejo y permanencia de los animales en el establecimiento y se realizó el seguimiento de los mismos hasta el final de la faena donde se evaluaron desde el punto de vista de las injurias y decomisos. Se evaluaron y registraron los vehículos de transporte de animales y sus características.

Para el registro de los datos de lesiones en las carcasas se desarrolló y validó un método de observación estandarizado que garantizó la utilización de un mismo criterio para evaluar las lesiones aún por parte de diferentes observadores.

Con este método se realizó el seguimiento de las tropas en la faena registrando peso, categoría, existencia de machucos y caracterización de los mismos y peso de algunos trozos decomisados tomados al azar.

La obtención de datos se realizó en forma continuada en el tiempo sobre dos años calendario de forma de considerar los factores climáticos pudieran influir sobre la calidad de las rutas y éstas en los movimientos bruscos que sufren los animales dentro del camión.

#### *4.3 Análisis estadístico*

Para la validación del método visual subjetivo de observaciones de lesiones (MEVS), se aplicó como ya se mencionara, la prueba de concordancia *kappa* que mide el grado de acuerdo entre diferentes pares de observadores por encima del acuerdo determinado por el azar.

Una vez obtenidos todos los registros, tanto de las características de los vehículos de transporte con animales como de las lesiones traumáticas en las carcasas, se procedió a efectuar el análisis de los mismos con las rutinas de muestreo complejo del paquete estadístico Intercooled Stata 8.0.

Para las proyecciones de las estimaciones a la población, es decir, la faena anual se consideró en el análisis que cada establecimiento de faena es un estrato, cada embarque se consideró como un conglomerado (cluster) y cada unidad de análisis se ponderaron en función de la inversa de su probabilidad de ser seleccionada en la muestra.

## **CAPITULO 5**

### ***MATERIALES Y MÉTODOS***

Para cumplir con el objetivo general de identificar las principales lesiones traumáticas sufridas por los bovinos en las etapas previas a la faena, cuantificar sus consecuencias y determinar sus posibles causas así como cumplir con los objetivos específicos correspondientes, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

#### **5.1 Caracterización del Transporte**

##### ***a) Selección de plantas frigoríficas a ser visitadas***

Dado que la mayor parte de las actividades se llevaron a cabo en las plantas de faena habilitadas por el organismo oficial y a su vez habilitados para exportar a la Unión Europea y Norte América (Estados Unidos y Canadá), se seleccionaron 13 establecimientos. Los mismos se visitaron periódicamente con una frecuencia semanal durante dos años calendario.

Se agruparon según las zonas geográficas del Uruguay:

- Zona sur, departamentos próximos a Montevideo:
  - Frigorífico Las Piedras
  - Frigorífico San Jacinto
  - Frigorífico Canelones
  - Frigorífico Carrasco
  - Frigorífico Las Moras
  - Frigorífico Carlos Schneck
  
- Zona centro-oeste, departamentos de San José y Colonia:
  - Frigorífico Elbio Pérez
  - Establecimientos Colonia
  
- Zona centro-norte, departamentos de Tacuarembó, Cerro Largo, Paysandú y Salto:
  - Frigorífico Tacuarembó
  - Frigorífico PUL
  - Frigorífico Casa Blanca
  - Frimar - Adán Martínez Midón
  - Frigorífico La Caballada

La faena de los establecimientos visitados conformó el 80% del total de la faena del país durante el periodo de estudio (2002, 2003).

Se registró la llegada de un total de 448 camiones con ganado proveniente de todo el país a las distintas plantas frigoríficas, considerándose cada descarga como un lote.

***b) Elaboración de encuesta para camioneros***

Basado en la bibliografía y experiencia anterior se diseñó y elaboró un cuestionario para recabar información acerca de las características de la carga, del vehículo y del trayecto desde el predio hasta el frigorífico (Anexo I).

El mismo fue realizado al 100% de los conductores de los camiones de ganado que llegaban a las plantas los días que coincidían con la visita a dicha industria en el período (2002 y 2003).

A cada vehículo con animales para la faena, se le interrogaba y registraba:

- orden de llegada del vehículo al establecimiento de faena
- fecha y hora del desembarque
- estado del vehículo
- marca, modelo, año
- antigüedad en la tarea de conductor
- rutas transitadas y estado de las mismas
- kilómetros recorridos
- departamento y lugar de embarque/s de los animales
- fecha, hora del embarque
- estado del embarcadero (a juicio del camionero)
- dispositivos de ayuda para la carga y descarga de los animales (picana eléctrica, palos, gritos)
- tiempo de carga (a juicio del camionero)
- problemas durante la carga (si hubieron)
- registro del tiempo de descarga (en minutos)
- observación de problemas en la descarga; animales caídos, etc.
- registro de condiciones climáticas
- presencia de animales con cuernos
- presencia de diferentes categorías mezcladas

***c) Análisis de datos***

El análisis fue de tipo cuantitativo, se realizó un estudio descriptivo para poder obtener los estimadores de punto y de intervalo de cada variable considerada.

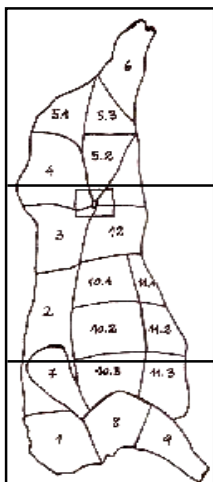
Así mismo, se recurrió a la ponderación en función de la probabilidad de selección del animal y del embarque de cada uno de los establecimientos de faena de forma de establecer proyecciones nacionales de las lesiones producidas, su frecuencia y costo de acuerdo al diseño propuesto.

## 5.2 Desarrollo y validación de un método de evaluación visual subjetivo (MEVS)

### a) Elaboración de un esquema de ubicación de lesiones en carcasa

Se tomó como base el esquema de zonas de la carcasa del Instituto Nacional de Carnes, pero se modificó para conformar las necesidades de este trabajo de tesis (Manual de cortes bovinos, INAC, 2003). El diagrama de la media res se dividió esquemáticamente en diferentes zonas y subzonas, a las que se les adjudicó arbitrariamente una numeración (Anexo II).

La media res fue dividida en forma transversal en tres grandes zonas:



**Zona 1:** Posterior, incluye los cortes de la pierna y cadera, nalga de afuera y adentro, cuadril, peceto y bola de lomo. Algunos de los músculos involucrados: glúteos (superficial, medio y profundo), bíceps femoral, semitendinoso, semimembranoso y cuádriceps femoral.

Esta zona incluyó las siguientes subzonas: 4, 5.1, 5.2, 5.3 y 6

**Zona 2\*:** Dorso- lateral, incluye los cortes del dorso y parilla costal, bife angosto y ancho, asado y vacío. Los músculos involucrados son: costal largo, dorsal largo, trapecio, intercostales internos y externos y oblicuos abdominales.

Esta zona incluyó las siguientes subzonas: 2, 3, 10.2, 10.1, 11.2, 11.1, 12, 0

*Nota\*:* la zona 2, a su vez fue subdividida en dorso (2 y 3) y costillar.

**Zona 3:** Delantero, incluye los cortes del cuello, antebrazo y escápula, marucha o tapa de paleta y chingolo. Los músculos incluidos son: supra e infraescapular, tríceps braquial entre otros.

Esta zona incluyó las siguientes subzonas: 1,7, 8, 9, 10.3, 11.3

Este diagrama fue usado dentro de la faena para registrar la localización de las lesiones traumáticas a medida que iban pasando por delante de la pareja de observadores.

### b) Determinación de escala de profundidad de lesiones en la carcasa

Luego de varias sesiones de observación de las diferentes lesiones a nivel de las carcasas y de discusión sobre material gráfico (fotos y videos) se llegó a definir una escala con tres grados de profundidad para los traumatismos, según el plano muscular que involucraban.

**Grado 1:** Superficial. Abarca únicamente las capas superiores, no reviste mayor importancia y generalmente desaparece con el *dressing* o limpieza de la carcasa.

**Grado 2:** Medio. Involucra los planos musculares intermedios, es más importante



pero sin llegar al tejido óseo.

**Grado 3:** Profundo. Pérdida grande de tejido muscular, visualización de tejido óseo, reviste gran importancia.



Foto 1. grado 1



Foto 2. grado 2



Foto 3. grado 3

Se diseñaron varios modelos de planillas para registrar las lesiones traumáticas dentro de la playa de faena (anexo III), así mismo se definieron planillas para registrar el peso de los trozos decomisados (anexo IV).

#### *c) Desarrollo de muestreo piloto de registro de lesiones*

Para poner a punto la técnica de observación se entrenaron observadores en la visualización y clasificación de las lesiones traumáticas según los criterios antes detallados. Se observaron más de 300 carcasas por parte de 2 parejas distintas de observadores, durante varios días y en diferentes frigoríficos.

#### *d) Análisis y validación del método*

Con el fin de validar esta técnica se utilizó el análisis de la concordancia entre los observadores durante el periodo de entrenamiento. La medición se realizó a través de la prueba *Kappa*, herramienta estadística que permite evaluar el grado de acuerdo entre dos observadores (Cohen, 1960), siendo *K* igual a 1 cuando hay un acuerdo perfecto, 0 cuando no hay acuerdo mejor que el azar y negativo cuando el acuerdo es peor que el azar (Fleiss, 1981).

El valor de *K* se interpreta de la siguiente manera (Altman, 1991):

<b>Valor de <i>K</i></b>	<b>Acuerdo</b>
< 0.20	Pobre
0.21 – 0.40	Justo
0.41 – 0.60	Moderado o Aceptable
0.61 – 0.80	Bueno
0.81 – 1.00	Muy Bueno

En todos los casos, la posición de los observadores fue estratégica, teniendo en cuenta: los puntos de la línea de faena en los cuales no se interrumpiera el desarrollo normal de la misma y los sitios donde las lesiones se visualizaran en forma neta. Se eligieron sitios cercanos a la segunda balanza donde los traumatismos en su mayoría

ya han sido removidos, quedando la zona limpia de tejidos dañados, lo que además da idea de profundidad.

### **5.3 Registro de las lesiones traumáticas en medias carcasas**

Se identificaron las principales lesiones traumáticas que aparecían en las 30.314 medias reses bovinas en la faena, en las visitas periódicas a 13 plantas frigoríficas durante los años 2002 y 2003. Así mismo, se tomó registro de la localización de las lesiones en la media carcasa y el grado de compromiso del tejido muscular (profundidad).

#### ***a) Cuantificación de lesiones traumáticas***

Si bien se trató de seleccionar aproximadamente un 10% del total de reses observadas a lo largo de todo el periodo, en la práctica esto resultó muy difícil ya que no se podía interrumpir la faena para separar de la línea determinadas reses con la frecuencia que se pretendía.

Por esta razón, el procedimiento de pesaje de lesiones se realizó en uno de los establecimientos donde no se obstruyó sustancialmente la velocidad de faena. En cada visita se apartaban carcasas que se hacían separar de la línea y a las que se les asignaba un operario por parte de la industria, para la limpieza de los machucones.

Se recolectó separadamente cada lesión traumática removida de la carcasa (n=100) y se procedió al pesaje del o de los trozos decomisados. El criterio para decomisar las partes machucadas fue de acuerdo a las normas oficiales y a la rutina de cada establecimiento. De cada lesión se acumulaba lo decomisado y se pesaba en balanza digital *Rimont* con capacidad de 15 x 0.005 kg, de uso diario en la zona de desosado de cada frigorífico.

Se llevó el control registrando el número de animal, la media res correspondiente, la localización y la profundidad. Siempre se consideró un solo machucón por área predefinida en la cartilla (Anexo IV).

#### ***b) Análisis estadístico de los datos***

En cuanto al análisis estadístico, se estratificó por establecimiento de faena se ponderó cada estrato por la inversa del número de cabezas estudiadas sobre el número de total cabezas faenadas en el período estudio en dicho estrato (establecimiento). Dentro de cada estrato se consideró como unidad primaria del muestreo la tropa y como unidad secundaria el animal.

En cuanto a las lesiones traumáticas, se listó la frecuencia de las lesiones encontradas en cada zona según los tres diferentes grados de profundidad (1, 2 y 3) y si correspondían a la media carcasa derecha o izquierda, obteniéndose los porcentajes respectivos.

## **5.4 Estimación de pérdidas inmediatas por lesiones traumáticas en carcasas**

### *a) Cuantificación de las pérdidas*

Para la estimación de las pérdidas económicas se asumió que aparecía una sola lesión por zona de la canal y se ponderó por la incidencia de los traumatismos en las diferentes zonas y según las diferentes localizaciones en la media res.

No se tuvieron en cuenta para esta estimación los potenciales cambios de destino de los cortes, de la media res o de la canal entera. Se consideraron todos los cortes a un mismo valor promedio y no se contabilizaron las pérdidas indirectas de la industria, transportistas e intermediarios.

## CAPITULO 6

### RESULTADOS

#### 6.1 Transporte de bovinos a frigoríficos

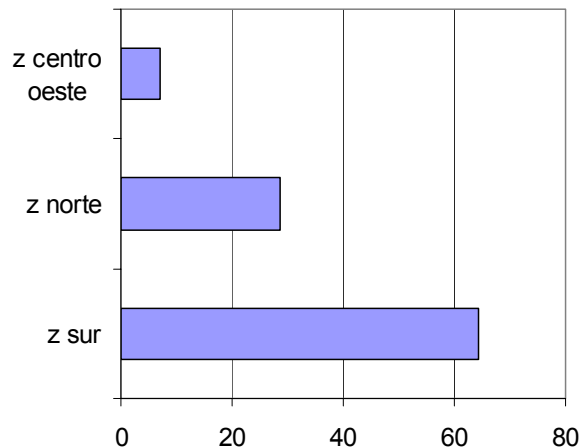
##### a) Plantas frigoríficas visitadas

Durante el trabajo de tesis se visitaron periódicamente 13 plantas frigoríficas ubicadas a través de todo el país. Aquellas ubicadas en la zona sur del país recibieron el 64% de las visitas, los de la zona norte el 29% y el resto de las visitas fue a los de la región centro y oeste. Grafico1.

Se realizaron más visitas a los frigoríficos ubicados en la zona sur del país ya que en esta zona donde se encuentra el mayor número de establecimientos de faena.

Grafico.1. Visitas a los frigoríficos durante los años 2002 y 2003. Uruguay

**Distribucion de los frigorificos según zonas. Uruguay.**



##### b) Resultados de Encuestas a los camioneros

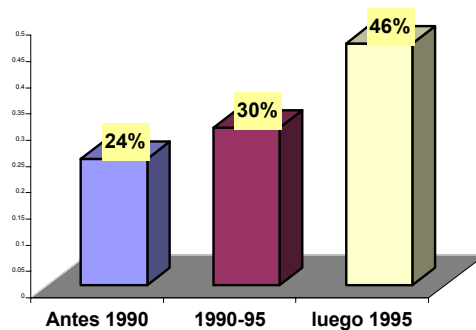
Se realizaron encuestas al 100% de los conductores de 448 lotes (embarques de ganado) que transportaron 15.157 animales distribuidos en los años 2002 y 2003.

##### *Características de los Vehículos:*

- *Modelo y año*

24±0,2% de los camiones pertenecían a modelos anteriores a 1990, 30±0,2% de los modelos de los camiones se encontraban entre los años 1990 y 1995, 46±0,1% restante pertenecían a los últimos años. (Grafico 2.).

Graf. 2 Antigüedad de camiones según  
Modelo/año. Uruguay 2002/03



- ***Estado de los vehículos que transportan animales***

El estado de mantenimiento de los vehículos fue aceptable en un  $80 \pm 2,7\%$  de las observaciones, sin: puntas salientes, barandas rotas o faltantes, piso deteriorado o puertas que no abrían totalmente, etc.

El estado de las jaulas de los camiones en el  $16,5 \pm 2,7\%$  de los casos no estaba en condiciones aceptables para transportar animales, contando con uno o más defectos de los mencionados anteriormente.

- ***Tipo y características de puertas de los camiones***

El  $99 \pm 0,1\%$  de los vehículos poseía puertas tipo guillotina y presentaban rodillos de goma un  $53 \pm 0,1\%$  de los mismos, en uno o ambos lados de las puertas.

- ***Rutas transitadas***

Se estima que el  $81,9 \pm 2,8\%$  de los camiones que transportaban animales transitó sobre rutas nacionales, carreteras departamentales y/o caminos vecinales en buenas condiciones. Sin embargo, el  $18,1 \pm 6,5\%$  restante lo hizo por rutas en mal estado y según lo manifestaron a los encuestadores, tuvieron alguna dificultad.

- ***Distancia recorrida (km)***

En cuanto a la distancia, los trayectos recorridos por los vehículos cargados de animales fue en promedio de  $248 \pm 8,93$  km por viaje (con un intervalo de confianza del 95% entre 231 y 266 km).

- ***Antigüedad del conductor (años)***

Con relación a la experiencia previa que poseían los conductores de vehículos transportadores de hacienda, se encontró que la misma fue de 14 años promedio, con un desvío estándar 10 y con límites entre 0 y 54.

- **Instalaciones de carga**

Las instalaciones de carga en los establecimientos productores de animales son consideradas aceptables por los conductores de los camiones que llegaban con el ganado en un  $83,0 \pm 2,6\%$  de los casos.

- **Tiempo insumido en la carga (a juicio de los conductores) y tiempo de descarga en la planta**

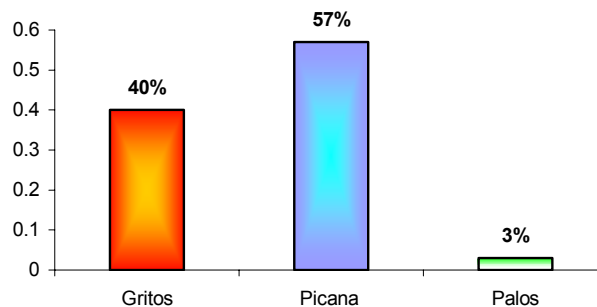
Tiempo de Carga: a juicio de los camioneros, promedio fue de 18 minutos  
(Límites de 2 a 180 min).

Tiempo de Descarga: según observación *in situ*, promedio fue de 5 minutos  
(Límites de 1 a 47 min).

- **Dispositivos de ayuda para mover animales**

El principal dispositivo de ayuda utilizado para las maniobras de carga y descarga, fueron los gritos y el uso de picana eléctrica en su mayoría, también el uso de palos, en la mayoría de las situaciones se utilizó más de uno. (Grafico 3)

**Grafico 3. Uso de dispositivos de ayuda en carga y descarga de animales. Uruguay 2002/03**



- **Observaciones de la descarga de los animales**

Con relación a inconvenientes registrados en la descarga de animales, en el  $20 \pm 1,90\%$  de las observaciones se registraron problemas de algún tipo.

Los inconvenientes que se presentaron con más frecuencia fueron los siguientes:

- a) En un  $1 \pm 0,5\%$  de los embarques las puertas de los vehículos no rebatían totalmente para permitir la salida de los animales, debiendo éstos pasar por un espacio menor a su altura;
- b) Un  $0,5 \pm 0,3\%$  de los embarques llegaron al frigorífico con al menos uno o más animales caídos;

c) Un  $0,2 \pm 0,2\%$  de los camiones sufrían demoras en la planta de faena que no permitían proceder a la descarga, debiendo los animales permanecer en el camión por tiempo prolongado, etc.

Se observó que, cuando la altura de la puerta del camión no era adecuada, la tropa transportada presentaba un 20% más de lesiones traumáticas en playa de faena.

- ***Razas transportadas***

Los embarques estaban conformados en su mayoría (90%) por razas británicas (Hereford, Angus, etc) y sus cruza.

- ***Categorías de animales***

Del total los lotes observados un 25% presentaban mezclas de categorías (novillos jóvenes, toros y vacas).

En cuanto a las diferentes categorías y su relación con la presencia de lesiones traumáticas, se encontró que las vacas presentaban más lesiones de diversa entidad, sin embargo el número observado de éstas no fue significativo como para asegurar una diferencia real.

- ***Presencia de cuernos***

Se observó que en el 84% de los desembarques había animales con cuernos.

- ***Condiciones climáticas durante el viaje***

El 80% de las tropas viajaron y descargaron con buenas condiciones climáticas, no obstante, se encontró una asociación cruda significativa ( $P < 0.05$ ) entre las condiciones climáticas negativas y la presencia de lesiones traumáticas en las carcasas.

## **6.2 Método de evaluación de las lesiones en las carcasas (MEVS)**

Se desarrolló y validó un método de evaluación visual subjetivo (MEVS) para observar y registrar lesiones traumáticas en las carcasas de animales durante la faena, con un índice de acuerdo “Bueno” entre los observadores. Se utilizó para recabar los datos de esta investigación.

En todos los casos se utilizó el diagrama de la carcasa para localizar las lesiones (Anexo II) y los grados de 1 a 3 para la profundidad de las mismas (grado 1: superficial; grado 2: intermedio; grado 3: profundo).

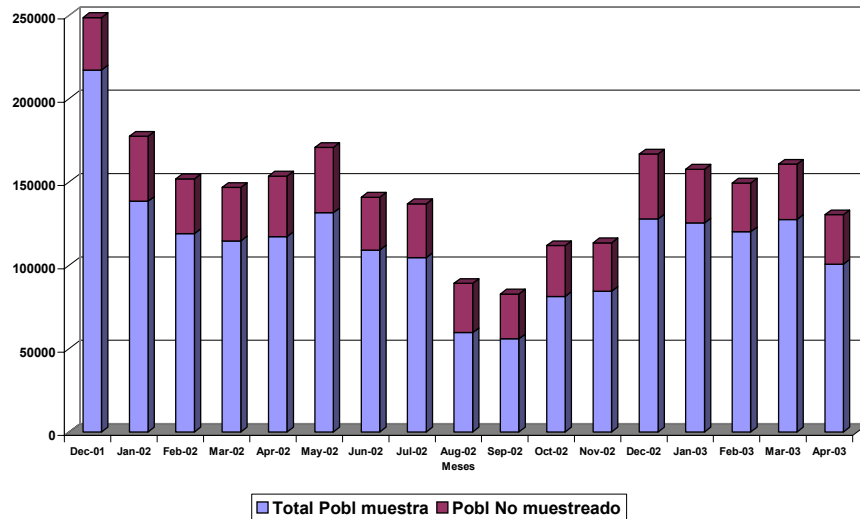
## **6.3 Lesiones traumáticas en medias carcasas**

- a) ***Cuantificación de lesiones traumáticas***

En la playa de faena de las plantas visitadas durante el periodo 2002-03, se observó un total de 30.314 medias carcasas, registrando las lesiones traumáticas presentes en las mismas.

Los frigoríficos visitados concentraron el 80% del total faenado en el país durante el periodo en estudio, como se observa en el grafico 4.

**Distribución de la faena mensual entre diciembre 2001 y abril 2003. Uruguay**



### ***b) Resultado del Análisis estadístico de los datos***

De un total de 30.314 medias reses registradas se encontró que 12.969 medias reses, que corresponden a una estimación para la población de  $48,0\% \pm 1,5$ , presentaban algún tipo de lesión traumática.

- ***Número de lesiones estimadas por media carcasa***

Del total de medias reses lesionadas:

- ✓ 6869 medias reses ( $46.2 \pm 1.4\%$ ) presentan una sola lesión,
- ✓ 4248 medias reses ( $32.8 \pm 0.8\%$ ) presentan dos lesiones y
- ✓ 1553 medias reses ( $12.2 \pm 0.6\%$ ) presentan tres lesiones y
- ✓ 1080 medias reses ( $9.8 \pm 0.9\%$ ) restantes presentan cuatro o más lesiones.

- ***Estimación de las lesiones según los grados de profundidad***

En cuanto a la profundidad de las lesiones, del total de medias reses lesionadas se encontró que 10.684 medias carcasas ( $75,6 \pm 1,5\%$ ) presentaban lesiones superficiales



grado 1; 2.694 medias reses (21,5±1,2%) presentaban grado 2, y 372 medias reses (2,9±0,5%) presentaban lesiones grado 3.

Las lesiones de mayor profundidad y las que por su naturaleza afectan el valor económico del producto ascendieron a un 25%, siendo éstas las grado 2 y 3.

- ***Localización de las lesiones en la carcasa***

Si bien en el esquema que se usó para localizar las lesiones en la media carcasa se hacían tres grandes divisiones imaginarias transversales, posteriormente la zona 2 (dorso-lateral) fue subdividida en dorsal propiamente dicha y lateral o del costillar. Ver esquema 1.

- ✓ ***Zona dorsal***

En cuanto a la localización de las lesiones según la zona de la media carcasa, se encontró que las lesiones traumáticas aparecidas en la zona dorsal, que incluye los cortes del entrecot o bife ancho y angosto (*L dorsi*), constituyen el 9,7% ±0,5 (1.459 medias reses) del total de los animales con lesiones.

Con relación al grado de las lesiones (profundidad) el 79% grado 1 (superficiales), el 18% grado 2 (intermedio) y el 3% grado 3 (profundos).

- ✓ ***Zona del costillar***

Las lesiones del costillar representan aproximadamente un 17,4% ± 1,3 (2.309) del total de animales con lesiones. En relación al grado: el 77% grado 1, el 19% grado 2 y el 4% grado 3.

- ✓ ***Zona trasera***

Las lesiones de la zona trasera representan el 86,2% ±1,3 (10.742) del total de animales con lesiones, divididas en: 78% grado 1, 19,5% grado 2 y 2,5% grado 3.

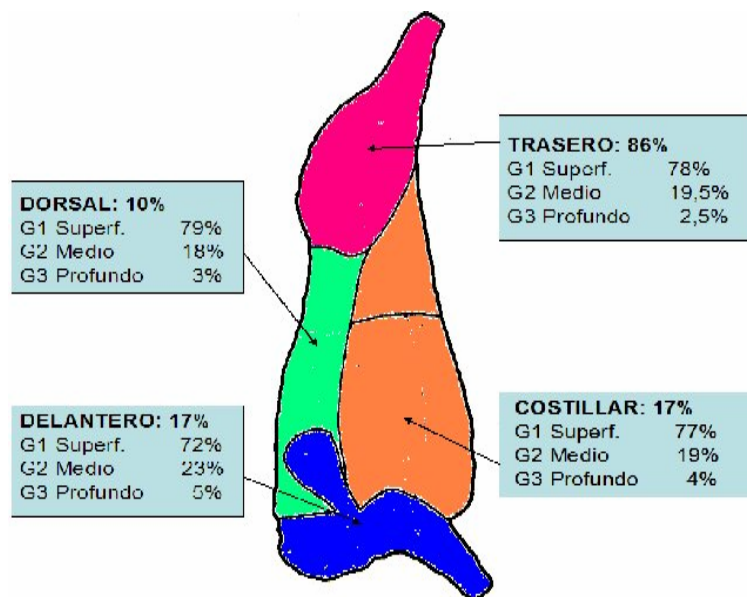
- ✓ ***Zona delantera***

El delantero presenta 16,9% ± 1,5 (1.938) de las lesiones del total de animales con lesiones, encontrando: 72,2% grado 1, 22,5% grado 2 y 5,3% grado 3.

Nota: *No fueron consideradas las lesiones por vacunación ni abscesos.*

El esquema siguiente muestra la proporción de lesiones en la media carcasa según localización y profundidad.

Esquema 1. Proporción de lesiones según zona y profundidad en media carcasa.



- **Peso de trozos decomisados por lesiones traumáticas**

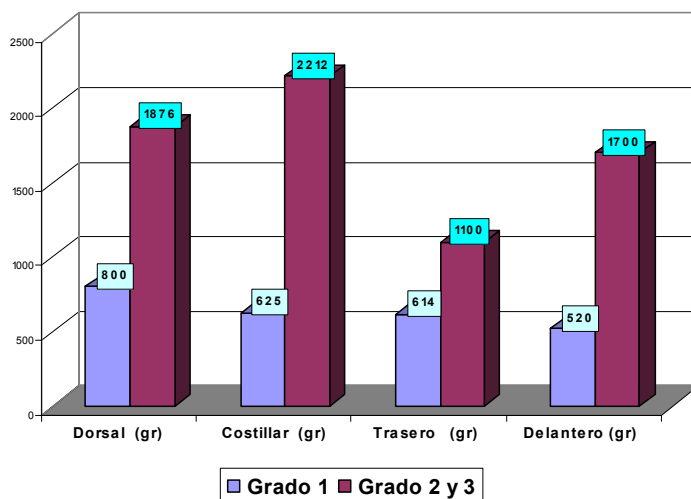
El peso promedio de los trozos decomisados (n=100) fue de 1.602,14 ± 75 gr. La tabla 4 muestra los pesos promedio según las zonas y la profundidad.

Tabla 4. Peso promedio de trozos decomisados por lesiones según profundidad y zona de la media res.

Profundidad	Dorsal (n=14)	Costillar (n=44)	Trasero (n=23)	Delantero (n=19)
Grado 1 (gr)	800±14	625±27	780±15	
Grado 2 y 3 (gr)	1700±27	2100±80	1100±46	1700±26

La gráfica 5 muestra la relación entre los pesos de los trozos decomisados; se aprecia que las lesiones profundas (grados 2 y 3) superan en todos los casos a los trozos decomisados grado 1 (superficiales).

Gráfica. 5. Distribución del peso de trozos decomisados según la localización y profundidad en la res.



## 6.4 Pérdidas inmediatas por lesiones traumáticas en carcasas

### a) Cuantificación de las pérdidas

Se efectuó una estimación ponderada de las pérdidas directas, asumiendo que aparece solamente una lesión por zona de la media res, que las lesiones se distribuyen en forma similar en las dos medias carcasas y que todos los animales son de la misma categoría (novillo). No se tuvo en consideración el cambio de destino de la res, costos a la industria por personal extra, cambios o pérdida de mercados, etc. Ver tabla 5.

Para este cálculo se aplicó la fórmula siguiente:

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^z \sum_{j=1}^{Gr} p_i \times p_j \times peso_{ij}$$

donde:

- ✓  $\bar{x}$  = es la media estimada de pérdida por media res
- ✓  $z = N^{\circ}$  de zonas consideradas, en este caso 4: dorsal, costillar, delantero y trasero.
- ✓  $i$  = índice de zonas que varía de 1 a  $z$
- ✓  $Gr$  = grado de profundidad, en 2 categorías 1 y el conjunto 2 y 3
- ✓  $j$  = índice de grados que varía de 1 a  $Gr$
- ✓  $p_i$  = frecuencia de presentación de lesiones en la zona  $i$
- ✓  $p_j$  = frecuencia de presentación de lesiones de grado de profundidad  $j$
- ✓  $\Sigma$  = sumatoria

Tabla 5. Muestra la relación entre los pesos de los trozos decomisados y la incidencia de las lesiones según diferentes zona y profundidad.

Zonas	Peso en gramos/Gr		Peso estimado		Peso		Medio
	P <sub>i</sub>	Gr1	Gr 2 y3	Gr1	Gr 2 y3		
Dorsal	0.097	800	1700	58.20	41.23	99.43	
Costillar	0.174	625	2100	81.56	91.35	172.91	
Trasero	0.862	780	1100	504.27	237.05	741.32	
Delantero	0.169	0	1700	0.00	71.83	71.83	
<b>T O T A L E S</b>				<b>644.03</b>	<b>441.45</b>	<b>1085.48</b>	

La estimación realizada determina que por cada media res lesionada se estaría perdiendo 1,085 Kgs de carne por decomiso directo.

Si la prevalencia estimada de lesiones traumáticas encontrada en la media res fue de 48%, la pérdida por media res faenada en el Uruguay es de 520 grs., si eso lo llevamos a la unidad animal tendremos que por cada animal que se faena se está decomisando más de 1 kg de carne.

Considerando que el precio de carne “en gancho” (fte. INAC), es de U\$S 1,8 por kg., ese mismo monto es lo que se pierde por animal.

Para hacer una estimación global por año se debe de considerar que el promedio de la faena anual de los años 2002 y 2003 fue de 1.700 000 cabezas de ganado vacuno, por lo cual las pérdidas superan los 3 millones de dólares americanos (U\$S 3.060.000).

El promedio de exportación de carne de los dos años en los que se relevaron los datos para esta investigación (2002 y 2003) fue de 250 mil toneladas/peso carcasa (INAC, <http://www.inac.gub.uy/exportacionf.htm>), por lo que el país pudo haber perdido unas 1,7 mil toneladas peso carcasa de carne por año, correspondientes al 0.68% del total de carne exportada.

## CAPITULO 7

### ***DISCUSION y CONCLUSIONES***

La caracterización de las lesiones traumáticas presentes en la carcasa es, al igual que otros indicadores como los perfiles metabólicos y características de comportamiento de los animales, una buena estimación del bienestar de los mismos en las etapas previas a su faena. Esto constituye una gran preocupación de todos los sectores de la cadena cárnica en la mayoría de los países tanto europeos como norteamericanos y últimamente esta siendo motivo de estudios en Uruguay.

Las consecuencias inmediatas de la falta de condiciones adecuadas en el tratamiento de los animales en las horas previas a su faena redundan en pérdidas por baja calidad de la carne, pérdidas por los llamados “cortes oscuros”, decomisos de áreas afectadas por machucamientos, dificultad en el descenso del pH y deterioro de la calidad total de la carne (Blachshaw, 1987).

Este estudio pretende contribuir a identificar y cuantificar las principales lesiones traumáticas de las carcasas como forma de determinar el grado de compromiso del bienestar de los animales vacunos productores de carne en el Uruguay. De acuerdo con lo que afirma Barnett (1984), los animales que presentan más traumatismos son aquellos que han sufrido mayor estrés durante los días previos a la faena. Es de particular importancia, controlar esta etapa fundamental en un país productor y exportador de carne.

Estudios como el que se presenta son de gran importancia ya que a través del registro e identificación de las lesiones en las carcasas se puede obtener una aproximación bastante certera de la realidad en cuanto a las prácticas de manejo de ganado vacuno en Uruguay.

#### **7.1 Caracterización del transporte de los bovinos**

Todas las maniobras que se realicen con animales, como los manejos sanitarios a nivel de predio, la carga, descarga y transporte tanto hacia remates ferias como a faena, tienen efectos negativos sobre el bienestar de los mismos tal como afirma Broom (2003a y b). Lo fundamental en esta etapa es minimizar dichos efectos a través de la aplicación de manejos correctos de los animales, instalaciones adecuadamente mantenidas y capacitación del personal que trabaja con los mismos (Grandin, 2000).

##### ***a) Modelo y año de camiones***

Se observó que en Uruguay, la gran mayoría de los animales para producción de carne son transportados en camiones hacia las plantas de faena. De la flota de vehículos destinados al transporte de bovinos, más de la mitad ( $54\pm 0,2\%$ ) pertenecían a modelos anteriores al año 1995 y que el resto ( $46\pm 0,1\%$ ) eran modelos posteriores al mismo año. Esto significaría que la dotación de camiones destinados al

transporte de animales vacunos para faena puede considerarse bastante “moderna” teniendo en cuenta la realidad de un país en vías de desarrollo.

***b) Estado de los vehículos que transportan animales***

En cuanto al estado de mantenimiento de los vehículos, se observó que el  $16,5 \pm 2,7\%$  de las cajas de los mismos no estaban en condiciones aceptables para transportar animales vivos. Especulativamente se podría pensar que los camiones más antiguos se mantienen activos porque a ellos se les dedica más horas de mantenimiento y cuidado por parte de sus responsables y que los modelos más nuevos han sido más descuidados en cuanto al mantenimiento.

Sin embargo, en Uruguay hasta el momento, no existe un listado oficial de los vehículos que transportan animales, tampoco hay una reglamentación especial para los mismos, especificaciones en cuanto a dimensiones y características especiales que deban poseer. Esto podría inducir a pensar que parte de estos vehículos puedan ser destinados a otros fines en determinadas épocas del año, según las fluctuaciones del mercado, con lo que el mantenimiento y adecuación de los mismos para el transporte de animales vivos, se vea dejada de lado.

***c) Tipo y características de puertas de los camiones***

El 99% de los vehículos en Uruguay cuentan con puertas traseras tipo guillotina lo que significa un factor crítico de importancia ya que en muchos casos éstas no abren totalmente, pudiendo caer sobre el dorso del animal que van pasando. Las lesiones encontradas a nivel de la zona dorsal de las medias reses, de profundidad y extensión considerables, son motivadas en la mayoría de los casos por este tipo de puerta defectuosa. Estos hallazgos refuerzan lo que afirma Grandin (1991, 1997), que las instalaciones por donde pasan los animales deben estar en buenas condiciones para evitar las injurias y laceraciones. Por su parte, el 53% de los vehículos cuenta con rodillos de goma en uno o ambos lados de las puertas, esto contribuye a evitar los traumatismos cuando el animal atraviesa la puerta del camión y suavizaría la posible contusión a nivel de las salientes óseas cuando el animal ingresa o sale del vehículo. Pero vemos que existe un margen mejorable ya que el 47% no cuenta con los rodillos un elemento esencial a la hora de evitar injurias en los animales. Las empresas transportadoras y la industria deberían encarar ajustar más aun esta temática, capacitando adecuadamente a su personal, estableciendo obligatoriedad de poseer vehículos bien mantenidos y penalizando a los transportistas que no cumplan las normas de bienestar de los animales.

***d) Rutas transitadas***

Con relación a las rutas transitadas, aproximadamente el 20% de los transportes fueron realizados por rutas y caminos en mal estado, lo que ayuda a explicar en parte, el elevado número de lesiones traumáticas (machucamientos) encontrados en las carcasas. La alta prevalencia de lesiones en las carcasas es coincidente con trabajos realizados por Ruiz de la Torre (2001) que reportan un descenso en la calidad de la carne cuando el transporte se realizó por rutas en mal estado, en comparación a la buena calidad de la misma luego del transporte por rutas tipo “autopista”. Si bien Villarroel (2001) encontró que el transporte constituía un factor crítico para el

bienestar de los animales, el estado de los vehículos así como el de las rutas no significó un inconveniente, sin embargo las distancias y el manejo por parte de los operarios fueron determinantes para la presencia de lesiones. Resulta muy difícil poder establecer algún tipo de relación con los datos observados en otros trabajos, ya que la infraestructura vial es muy diferente entre los distintos países.

Es claro que en este caso está jugando un rol muy importante además del estado de las rutas, el estado de los vehículos, la densidad de carga y las condiciones climáticas durante el trayecto. Esto coincide con las afirmaciones de Tarrant y Grandin (1993, 1996), Knowles (1999b) y Gallo (2000,2001), quienes reportan que los animales transportados en camiones soportan cargas y descargas pudiendo sufrir las consecuencias de un manejo acelerado o imprudente. La mezcla con otras categorías de animales y el ambiente desconocido promueve, según Broom (2003), los daños físicos por el aumento de las contusiones y la interacción social entre ellos.

#### *e) Distancia recorrida (km)*

Si bien, tanto Fernández (1996) como Fisher (2002) aseguran que las distancias largas tienen efectos negativos sobre la calidad de la carne, en Uruguay se encontró que la distancia promedio recorrida por los camiones con ganado hacia las plantas de faena, fue de 248 km por carga. Sin embargo, el número de lesiones y el deterioro de la calidad de la carne son manifiestos. Se observó que ningún vehículo transitó menos de 230 km desde el establecimiento productor hasta la planta. Esto se explicaría porque muchas de las industrias se encuentran en las cercanías de Montevideo, zona en la que no están las explotaciones ganaderas, por lo que los camiones con animales deben viajar por lo menos 4 horas para llegar a destino.

El factor económico juega un papel importante ya que no hay ningún tipo de asociación entre la planta de faena y el productor en cuanto a proximidad, rigiendo fundamentalmente las reglas del mercado (el mejor precio ofrecido por la industria). Es bastante común observar que un productor envíe sus animales a una planta alejada porque ésta le paga mejor, no obstante lo cual, sus animales deben ser transportados durante mucho más tiempo, con las consecuencias que ello puede tener desde el punto de vista del bienestar de los animales.

Sin embargo, Bernadette Earley (2002) ha estudiado exhaustivamente las respuestas de los animales al transporte por distancias largas y a diferentes densidades, no encontrando efectos adversos en el bienestar de los animales basado en las mediciones de perfiles metabólicos como indicador de bienestar de los mismos, en contraposición a lo encontrado por Tadich (2003). Cabe mencionar, que las características de los vehículos de transporte de animales europeos son totalmente diferentes de los nuestros, por lo que tampoco en este caso se podrían establecer comparaciones.

#### *f) Presencia de cuernos*

Así mismo, la presencia de cuernos en los animales, encontrados en un 84% en los datos relevados, esto coincide con Shaw (1976) y Ramsay (1976), quienes sostienen que el transporte de animales astados aumenta significativamente el número de

traumatismos en las canales. Esto coincide con lo que afirma Castro (2003) que se producen el doble de lesiones cuando se transportan animales con cuernos.

***g) Antigüedad del conductor (años)***

La experiencia de los transportistas conduciendo vehículos con animales fue de 14 años promedio, no encontrándose asociación entre la antigüedad de los camioneros y la presencia de lesiones en la carcasa. Se asume que en Uruguay la mayoría de las personas que transportan ganado lo hacen como trabajo estable, en muchos casos son empresas familiares en donde el oficio se transmite de generación en generación. Sin embargo, las maniobras de carga y descarga de los animales son realizadas por los propios conductores que no siempre están adecuadamente capacitados para desempeñar esta tarea.

***h) Dispositivos de ayuda para mover animales***

El uso de dispositivos como palos y picanas eléctricas se registró en un casi 60% de los casos, lo que demuestra que muchas maniobras se realizan en forma incorrecta, pudiendo ser causa de traumatismos en las carcasas. Estos datos son consistentes con las investigaciones de Grandin (1991, 2000c), quien afirma que los manejos rudos por parte del personal que trabaja con animales son muy frecuentes y constituyen uno de los factores más importantes a tener en cuenta en relación al bienestar de los animales. Esta misma autora, Grandin (2001), afirma que es común ver prácticas rudas y crueles con los animales a menos que las plantas de faena sean sometidas a un monitoreo continuo. Cada vez es más necesario desarrollar e implementar programas de capacitación, concientización y vigilancia sobre la aplicación de buenas prácticas ganaderas y bienestar de los animales a todos los niveles.

En Uruguay como en otros países, existe una forma tradicional de manejo de los animales que puede ser considerada muy ruda y en algunos casos salvaje, que está muy arraigada y donde las raíces culturales tienen una importancia fundamental. Es en este sentido que prácticas de rutina en muchos establecimientos como la yerra, las jineteadas o manejos a nivel de predio pueden ser fuente de lesiones traumáticas para los animales y lo que es peor pueden llegar a constituirse en una limitante para nuestro comercio de carne, ya que en otros países estas prácticas estarían totalmente prohibidas. Así mismo, el uso de perros durante el arreo y embarque de los animales es una práctica muy frecuente, sin embargo la presencia del can causa nerviosismo excesivo en los bovinos aumentando el estrés y promoviendo la aparición de lesiones traumáticas por contusiones. Uruguay deberá por lo tanto, sin perder totalmente sus tradiciones y su identidad, comenzar a minimizar las mencionadas prácticas de rutina en los establecimientos ganaderos a la vez que aumentar la conciencia colectiva respecto al bienestar animal difundiendo y capacitando a todos quienes trabajan diariamente con animales.

***i) Instalaciones de carga y tiempo insumido en la carga***

Las instalaciones de carga son consideradas aceptables por los conductores en más de un 80% de los casos. Por su parte, el tiempo de carga declarado por los transportistas fue aproximadamente tres veces mayor que el tiempo de descarga registrado en esta investigación (18 min vs. 5 min). Esto puede llevar diversas



conjeturas, a saber: a) que existiría cierto acostumbramiento por parte de los transportistas a que los embarcaderos no siempre estén en buenas condiciones y aunque tengan inconvenientes que retrasen la carga, no los consideren relevantes. b) que a nivel de predio a las instalaciones de carga de animales (embarcaderos) no se les asigna la importancia que realmente tienen, puesto que no se usan diariamente, no realizando en aquellas las tareas de mantenimiento tan asiduamente como con las demás. c) que esta información es subjetiva y puede estar sesgada por la percepción del transportista de que un mayor tiempo de carga implica un manejo mejor de los animales. Por su parte, Broom (2003a y b) asegura que la carga, descarga y transporte de los animales tienen grandes efectos en el bienestar de los mismos. Este mismo autor (Broom) afirma que si bien las regulaciones pueden tener un efecto positivo cuando se manejan animales, pueden ser más efectivos aún los códigos de los intermediarios para proteger su reputación, la capacitación y forma de pago de los operarios. El autor afirma que en todos los cursos de veterinaria deberían incluir instrucción sobre comportamiento animal y manejo, así como sobre bienestar de éstos. También acá los datos son consistentes con los de Grandin (2001), en el sentido que el entrenamiento y la capacitación del personal son claves para la aplicación de las prácticas correctas de manejo.

***j) Observaciones en la descarga de los animales***

En cuanto a las observaciones que se registraron al presenciar los desembarques, éstas revisten importancia ya que implican en algunos casos problemas de mantenimiento del camión como ser puertas que no abren totalmente o que caen sobre los animales, lo que redundaría en daño severo en los músculos del dorso. La presencia de animales caídos es mucho más grave aún porque implica un error en alguna parte del proceso de carga y transporte de los animales. Tanto la sobrecarga, omisión en las inspecciones regulares de la carga, o falta de atención inmediata frente a la presencia de un animal caído así como la carga de muy pocos animales, puede promover la caída de los demás (por efecto cascada), lo que implica un camión entero de animales golpeados y deteriorados.

Por su parte, a nivel de la industria también pueden darse acontecimientos que atenten contra la integridad física de los animales como resbalones, caídas, etc. Estos eventos son en general debidos a falta de mantenimiento correcto de las instalaciones como afirma Grandin (2002). Esta misma autora asegura que la forma de minimizar estos inconvenientes es realizando auditorías permanente a la descarga de los vehículos en la planta. Lensink (2000), afirma que los animales más acostumbrados al trato con los seres humanos presentan mejor calidad de vida, menos estrés y lesiones por incidentes.

Cabe destacar el esfuerzo que se está haciendo a nivel de la Unión Europea, en el sentido de establecer regulaciones cada vez más estrictas para el transporte de animales vivos, tratando de minimizar los largos viajes y definiendo responsabilidades en cada paso de las operaciones de carga, transporte y descarga (Council Reg.1/2005).

***k) Categorías de animales***

Se encontró que un 25% de los embarques, presentaban animales de distintas categorías mezclados. Si bien parece haber algo más de lesiones traumáticas en las vacas. Esto coincidiría con Yeh (1978), quien reporta que no encontró evidencias de que las distintas categorías, diferencias en peso de animales o el temperamento de los mismos aumenten los machucamientos en las carcasas.

***l) Razas transportadas***

La mayoría de los embarques (90%) presentaban animales de razas británicas o sus cruza y la prevalencia de lesiones traumáticas fue de más del 50%. Sin embargo, Sanz (1996) afirma que la raza no tendría influencia en los traumatismos de las carcasas. Por su parte, Tyler (1982) encontró menos lesiones traumáticas en las canales cuando trabajó con Cebú y sus cruza que con otras razas. Así mismo, Paranhos da Costa (comunicación personal) asegura que trabajando con Nelore, éstos se mostraron mas dóciles luego de algunos días bajo un tratamiento amigable.

**7. 2 Método de evaluación de las lesiones en las carcasas.**

***Diseño de diagrama y planillas***

Como herramientas para desarrollar el método de evaluación de traumatismos se diseñaron y elaboraron esquemas y planillas que fueron usados durante la faena para localizar las lesiones sobre la carcasa. A medida que las reses iban desfilando por delante de las parejas de observadores se verificaba su localización y se registraba en la planilla correspondiente (Anexos II, III y IV). Estas planillas, por su practicidad, pueden servir para continuar recabando información en los establecimientos de faena que lo deseen, en todo el país y en la región.

Esto coincide con las afirmaciones de Grandin (2002) en una publicación del *American Meat Institute*, donde asegura que es muy ventajosa la utilización de procedimientos de medición repetibles para poder cuantificar el bienestar de los animales a nivel de las plantas de faena en el futuro para determinar la evolución del fenómeno estudiado.

Se creó una técnica de trabajo de fácil implementación, repetible y económica, a la vez que suficientemente precisa como para recabar datos referentes a las lesiones traumáticas de las carcasas. Constituye además, un aporte importante tendiente a uniformizar la información obtenida a nivel de playa de faena que permitirá estimar las perdidas sufridas por decomisos y puede transformarse en un instrumento ideal para auditar este eslabón de la cadena. Es de fácil implementación en los países de la región, con lo que se podría tener un diagnóstico de la incidencia de las lesiones a nivel regional.

Sin embargo, en los establecimientos de faena hay varios factores que pueden estar influyendo en la apreciación de una lesión o machucamiento como ser factores individuales, la velocidad de faena, la distancia entre el observador y la carcasa, el tipo e intensidad de la luz y los sitios físicos de observación. A pesar de existir varios

factores, la velocidad de faena fue considerada como uno de los de mayor interferencia ya que es muy difícil para el ojo humano registrar todas las posibles lesiones presentes en la totalidad de la carcasa en tan pocos segundos.

No existía en Uruguay ningún método visual estandarizado, que permitiera cuantificar con certeza las lesiones traumáticas de las carcasas y que fuera comparable y repetible, sin interrumpir la dinámica de la faena. El único antecedente encontrado lo constituyó un sistema desarrollado por Anderson, (1997) en Australia.

### **7.3 Lesiones traumáticas en medias carcasas.**

#### ***a) Cuantificación de lesiones traumáticas***

Se observó que en Uruguay más del 90% de los embarques con animales que llegaban a las plantas de faena tenían a su vez, más del 10% de animales con lesiones traumáticas en la carcasa. Esto coincide con las apreciaciones de Knowles (1999), quien afirma que todos los animales productores de carne son transportados al menos una vez en la vida y en condiciones desfavorables, lo que promueve la aparición de lesiones traumáticas a nivel de la canal. También Warris (1990) afirma que los hematomas son un problema para el ganado y causan deterioro de la calidad de la carne. McNally (1995), asegura que los traumatismos aparecen en las carcasas de todas las especies carniceras y tienen un importante impacto económico, ya que todo esto significa un menor ingreso de divisas para el productor, para el industrial y para toda la cadena.

En relación a los traumatismos que aparecen en las canales, se encontró que en Uruguay el 48% de las medias reses pertenecientes a animales faenados durante el período 2002-2003 presentaron al menos alguna lesión traumática. Esta cifra es un poco inferior a la se observó en la auditoría realizada en Uruguay (INAC, 2003), que encuentra 60% de lesiones en las carcasas de animales faenados en el país durante parte de año 2002 y 2003. Cabe destacar que en este trabajo, se relevaron datos en los frigoríficos más representativos del Uruguay y que faenaron el 80% del total de faena del país en ese periodo.

#### ***b) Número de lesiones estimadas por media carcasa***

De las reses con lesiones, aproximadamente el 54% de las carcasas presentan varias lesiones (dos, tres, cuatro o más), lo cual es esperable, según afirma McNally (1996), ya que los manejos inadecuados, el alto número de animales durante las maniobras de carga y descarga así como en el transporte propiamente dicho, aumentan la incidencia de hematomas, y éstos aparecen a lo largo de toda la res. Es obvio que si un animal ha recibido malos tratos, deberían aparecer signos por varias partes de su cuerpo.

#### ***c) Estimación de las lesiones según los grados de profundidad***

En cuanto a la profundidad de las lesiones en la carcasa, se encontró que hay un 75% de lesiones superficiales, que si bien no implican gran remoción de tejido dañado, demuestran que el animal ha sufrido algún tipo de daño en su cuerpo. Dentro de los

cuales el uso de palos, picanas eléctricas, manejos rudos en general, aunque el operario no los considera agresiones, en el total de tejido eliminado tienen significación. El 25% restante lo constituyen traumatismos profundos, que implican remoción de gran cantidad de tejido muscular con la consiguiente pérdida de valor del corte y otras alteraciones de calidad de la carne. Como ya se mencionó y coincidente con lo que arroja la auditoría de INAC, cuando aparece una lesión profunda en el animal hay grandes posibilidades de que aparezcan además coloración oscura del músculo, no descenso del pH a los niveles deseados, lo que indicaría que el animal vivió una situación de estrés importante que le deplecionó el glucógeno muscular.

#### ***d) Localización de las lesiones en la carcasa***

##### **✓ *Zona Dorsal***

En cuanto a la localización de las lesiones en la media res, hemos observado que un  $9,5 \pm 0,5\%$  de lesiones se encuentran en la parte dorsal de la carcasa, implicando daños en cortes de alto valor comercial como es el bife o entrecot. Este corte, como se mencionó en capítulos anteriores, forma parte del grupo de cortes para la cuota Hilton, que se exporta a la Unión Europea y cuyo valor comercial es muy alto. Por lo tanto, cualquier tipo de lesión traumática, aún aquellas superficiales, pueden ocasionar algún tipo de mutilación en dicho corte e impedir que forme parte de este valioso grupo.

Con respecto a la profundidad de las lesiones en esta zona, el 79% de los traumatismos son superficiales, mientras que el restante 21% lesiones profundas. Estos datos pueden tener relación con el hecho que el 99% de los vehículos de transporte poseen puertas tipo guillotina, y que además en un 17% los camiones estaban mal mantenidos. Estos datos son consistentes con Marschall (1976), quien afirma que hay una directa relación entre la aparición de lesiones traumáticas en los animales transportados para faena y la abertura de las puertas del vehículo, entre otros factores.

Los porcentajes de lesiones en carcasas encontrados en este trabajo coinciden con las cifras de la auditoría de Uruguay pero son algo menores que las cifras que presentan las auditorías tanto de USA como de Canadá.

##### **✓ *Zona del Costillar***

En la zona del costillar hay un  $17\% \pm 0,1\%$  de lesiones traumáticas. Si bien desde el punto de vista comercial el costillar no es típicamente considerado de exportación (aunque se exporta a algunos países de la región) tiene un importante significado ya que es uno de los cortes más consumidos en el Uruguay.

##### **✓ *Zona del Trasero***

La proporción de traumatismos dentro de las medias reses con lesiones, en la zona correspondiente al trasero del animal, fue de  $85 \pm 0,1\%$  de machucamientos. De éstas, el 20% constituyeron lesiones profundas. Con respecto a las lesiones en el trasero, estas revisten particular importancia porque es donde se encuentran los cortes de

alto valor comercial, que también conforman los grupos de cortes para la cuota Hilton, cuyo precio de venta es muy superior a la media de ventas del Uruguay. Este hecho es muy preocupante, ya que pone de manifiesto un manejo inadecuado y un mal uso de los dispositivos de ayuda para mover animales, por parte del personal. Con respecto a la profundidad de las lesiones en el trasero, se mantiene la tendencia que se vio en las demás zonas, 80% superficiales y 20% profundos, lo cual reviste particular importancia, por el alto valor de los cortes.

Lamentablemente, la prevalencia de lesiones en el trasero es muy superior a las encontradas tanto en las auditorías extranjeras como en la nacional. Los datos en las auditorías presentan gran variabilidad en las cifras, oscilando entre 40% y 83% de lesiones en las carcasas. Esta variación se puede deber a un gran número de factores, como que el registro de lesiones no se haya estandarizado como en el estudio que estamos presentando, a la participación de diferentes industrias y observadores sin entrenamiento. Por su parte, Van Donkersgoed (1997 y 2001), en auditorías realizadas en Canadá, encontró cifras de 78% de lesiones en la primera, que descendió a 54% en la segunda. Este llamativo descenso se consiguió luego de aplicar medidas correctivas, difusión y capacitación del personal. Sin embargo, el porcentaje de lesiones profundas aumentó en 9%, lo cual significa una pérdida importante de divisas por motivo de decomisos. Los datos de esta investigación, son coincidentes con los hallazgos de Boleman (1998) en la auditoría de USA, quien encontró el 50% de lesiones en las reses, y de estas, el 11% eran profundos o críticos. Por su parte, Mc Nally y Warris (1997), indican que la prevalencia de lesiones profundas o que impliquen remoción de tejido mayor a 500 gramos, es de 8.1%, cifras menores a las encontradas en el presente trabajo.

En la auditoría realizada por INAC (2003), aparece un 60% de animales con al menos una lesión, esta cifra es algo mayor a la encontrada en nuestra investigación. Sin embargo, los traumatismos superficiales se encuentran 18 puntos porcentuales más abajo que nuestros hallazgos, y los profundos 20% más elevados que en el trabajo que acá se presenta. Esta situación se podría explicar por la utilización de un criterio diferente al momento de la evaluación de los animales en la planta de faena o por el momento de observación ya que mientras en nuestro estudio se cubrió el calendario en forma mensual las auditorías se concentraron en dos períodos extremos del año. Ambos tipos de lesiones pueden tener una gran repercusión a la hora de establecer pérdidas ya que sin bien las lesiones profundas son las que implica remoción de varios planos musculares y un decomiso mayor. La consecuencia de un corte lacerado, con una repercusión económica mucho mayor (Mezquita, 2001).

No hay en el país otras auditorías posteriores a la mencionada, que puedan indicar la tendencia de los datos encontrados y que midan el efecto de los diversos programas de extensión para revertir esta situación que organizaran: los servicios oficiales, productores y el sector académico.

✓ **Zona delantera**

Esta zona registró una prevalencia de 17% de lesiones, con una distribución algo diferente en cuanto a profundidad. Cabe destacar que en estos resultados no se tuvieron en cuenta las lesiones por sitios de inyección o abscesos. Sin embargo, los altos porcentajes de lesiones en la zona del cuello, pueden deberse a la practica común de sujeción de los animales en cepos inadecuados o mal mantenidos. Como ya se mencionó, la certificación sanitaria necesaria para poder enviar los animales a faena a plantas de exportación, exige la colocación de una caravana y un contramarcado del animal. Estas prácticas muchas veces se realizan en el cepo, siendo una potencial causa de daño del animal.

**e) Peso de trozos decomisados por lesiones traumáticas**

El peso de los trozos decomisados tuvo una gran variación, oscilando entre 300 y más de 2000 gramos. Estos hallazgos no coinciden con los de Marschall (1986), quien encontró que la media de los mismos era de casi 6.000 gramos (6 kg). Probablemente un factor a considerar es la definición de área anatómica considerada, pues en nuestro estudio se utilizaron áreas relativamente pequeñas.

No obstante lo cual, en los datos de este trabajo, aparecieron trozos de profundidad severa (Grados 2 y 3) con pesos bastante superiores al kilogramo. Esto significa una pérdida económica muy importante para el sector.

Cabe mencionar que si bien el número de piezas que fueron pesadas no fue muy elevado debido a la dinámica de las plantas de faena, los datos recabados permiten tener una estimación bastante certera de la pérdida de carne por lesiones.

**f) Cuantificación de los decomisos**

En una estimación de las pérdidas directas por decomisos, se encontró que en Uruguay durante el periodo en que se realizó el estudio, se perdió a razón de un kilogramo (1,0 kg) de carne por animal, correspondiente a U\$S 1,8 por animal faenado. Estas cifras son bastante coincidentes con las de INAC (2003), que reportan una pérdida por concepto solamente de machucamiento en las reses de U\$S 1,02.

Sin embargo, esta cifra no es consistente con Marshall (1976), quien encontró casi 6 kg de pérdida de tejidos dañados por animal, pero obviamente se trata de otro país, otras distancias de transporte y otras condiciones de manejo de los animales que seguramente explican las diferencias mencionadas. Estos datos tampoco coinciden con Boleman (1998), quien reporta una pérdida de U\$S 4,03 por animal. Por su parte, Van Donkersgoed (1997), habla de una pérdida de (dólares canadienses) U\$S 70 por animal con una prevalencia de 78% de lesiones. Sin embargo, este mismo autor, en otra auditoría (2001), reporta un número menor de lesiones (54%), pero una pérdida mayor en relación a divisas (dólares canadienses U\$S 82). Esto puede estar ligado a las fluctuaciones en el precio del mercado de carnes en relación a las exportaciones. Blachshaw (1987), también en estudios realizados en Canadá, afirma que los elevados números de lesiones por machucamientos, significan al país pérdidas por 36 millones de dólares canadienses al año.

Es importante mencionar que en muchas oportunidades la falta de concordancia con la mayoría de los autores mencionados, se debe a que los mismos han realizado sus investigaciones en países desarrollados. Lamentablemente, hay muy poca o nula información sobre estudios regionales y por ende más comparables a las condiciones de nuestro país.

Cabe destacar la dificultad para estimar estas pérdidas ya que resulta muy engorroso poder obtener el peso de cada lesión de diferente localización y profundidad dado que en la línea de faena una lesión es limpiada por varios operarios sucesivamente, a medida que la carcasa desfila por delante de ellos. Para esta investigación se apartó en cada visita algunas carcasas al azar y posteriormente la industria designó sus operarios, que no siempre eran los encargados de la tarea de limpieza o *dressing* en la línea normal, para proceder a retirar la lesión de la res. De esa forma se agrupaba todo el material decomisado perteneciente a cada lesión para posteriormente ser pesado individualmente. Esta metodología si bien resultó aceptable para poder estimar las pérdidas, podría haber presentado algún tipo de sesgo, ya que el operario pudo haber sido más cauto a la hora de eliminar material o por el contrario, al haberse apartado determinadas reses, pudo haber habido una sobreestimación de las lesiones.

Así mismo, se consideró una sola lesión por zona aún sabiendo que hay un 50% de las reses que presentan más de una lesión. Tampoco se consideraron los cambios de destino ni cambios o pérdidas potenciales de mercados, las pérdidas de los productores y de los transportistas, por lo que cabe pensar que los perjuicios son considerablemente superiores a lo que aquí se presentan.

Se puede concluir, como afirma Marshall (1986), que hay una directa relación entre el método de manejo de los animales antes de la faena, las características del transporte y la presencia de lesiones en la carcasa. Así mismo, McNally (1995) afirma que los traumatismos son el resultado de la conjunción de varios factores, entre los que se encuentran los manejos inadecuados (uso de picanas, palos, perros), vehículos inapropiados para el transporte de animales, instalaciones mal mantenidas, etc.

Es preciso aumentar la sensibilización de todos los sectores relacionados a la carne, con respecto al bienestar de los animales y a su cuidado. Desde el personal que trabaja diariamente con ganado hasta el consumidor, deben aumentar su conciencia para ayudar a proteger a los seres vivos.

Este estudio establece un punto de partida que permite dimensionar el estado de situación de la ganadería bovina para carne en el Uruguay y sus consecuencias en la producción. Queda claro que existe un campo amplio para mejorar aspectos críticos de la cadena que permitirán mejorar el estado de bienestar de los animales, disminuir las pérdidas por injurias y posicionar adecuadamente nuestros productos frente a los consumidores más exigentes. Ya se han tomado medidas para mejorar en los aspectos aquí señalados y pronto habrá que realizar un nuevo estudio para evaluar el impacto de las medidas implementadas y determinar las tendencias de la cadena cárnica sobre los aspectos señalados como relevantes.

En conclusión, las lesiones traumáticas que aparecen en las carcasas de los bovinos que se faenan con fines de producción de carne para consumo constituyen uno de los problemas más importantes de la industria cárnica del Uruguay. El impacto de los traumatismos en la economía es muy importante ya que a las pérdidas directas por decomisos de trozos afectados se les suma la depreciación de la calidad de la carne, la disminución de ingresos de los productores, los costos para la industria, el cierre de algunos mercados, etc, lo que estaría costando al país varios millones de dólares al año.

Desde el punto de vista del bienestar animal, Uruguay como uno de los principales productores y exportadores de carne del mundo, y orgulloso de su sistema productivo natural y a cielo abierto, debería tener especial cuidado con el tratamiento que reciben sus animales en las etapas previas a la faena, para así poder ingresar al grupo de países preocupados por la salud y el bienestar de sus animales.



## CAPITULO 8

### **REVISION BIBLIOGRAFICA**

- 1) Altman, D.G. 1991 Practical Statistics for Medical Research. London: Chapman & Hall.
- 2) Anderson B., Wythes J.R. (1979a). Bruising in cattle transported by rail at various loading rates. Anim. Prod. In Austr. Vol 15:235-238.
- 3) Anderson B. (1979b). The Australian Carcass Bruise Scoring System. Queensland Agricultural Journal. 281-287.
- 4) Barros A. (1996). Carnes de calidad, pH controlado. Centro de pub. INAC Montevideo, Uruguay.
- 5) Barros A., Casrto L. (2004) Bienestar Animal. Buenas Practicas Operacionales. Serie tecn. No 34, INAC.
- 6) Blachshaw J.K., Blackshaw A.W., Kusano T. (1987). Cattle Behavior in a saleyard and its potencial to cause bruising. Aust. J. Exp., 27:753-757.
- 7) Boleman,L., Boleman J., Morgan W, et al. (1998). National Beef Quality Audit- 1995: Survey of Producer-Related Defects and Carcass and Quality Attributes J. Anim Sci. 76:96-103.
- 8) Broom, D. M. (1986) Indicators of poor welfare. British veterinary journal, 142 524-526
- 9) Broom D.M. (1991). Animal Welfare: concepts and measurement. J. Anim.Sc. 69: 4167-4175.
- 10) Broom D.M. (2003a). Causes of poor welfare in large animals during transport. Vet Research Communications 27 Suppl I, 515-518.
- 11) Broom D.M. (2003b). Transport stress in cattle and sheep with details of physiological, ethological and other indicators. Germ Vet. J. No3, 110.
- 12) Broom D.M., Kirkden K. (2004) Welfare, Stress, Behavior, and Pathophysiology. In: Vet Pathophysiology. Ed Robert h. Dunlop Blackwell Pub. P 337-369
- 13) Buyck M.J., Cross H.R., Crouse J.D., Siedeman S.C. and Klastrup S. (1985). The influence of antemortem stress on postmortem muscle quality. J.Anim. Sci .61 (Suppl 1):276.
- 14) Castro L.E., Robaina R. M. (2003). Manejo del ganado previo a la faena y su relación con la calidad de la carne. Publicación de INAC.
- 15) Cockram M. S. & Corley T.T. (1991). Effect of pre-slaughter handling on the Behaviour and Blood composition of beef cattle. British Vet J. 147, 444-454.
- 16) Cohen, J. 1960. A coefficient of agreement for nominal scales. Education and Psychological Measurement. 20:37-46.
- 17) Counsil of Europe. Recommendation 1289 (1996) on animal livestock transport in Europe.
- 18) Dexter, D.R. Incidence of Injection-Site Blemishes in Beef Top Sirloin Butts, J. Anim. Sci. 1994. 72:824 – 827.
- 19) Di Marco O. N. 2002. Rendimiento de la Res. Instituto nacional de Tecnología Agropecuaria. INTA Balcarce.
- 20) Dodt R.M., Anderson B. and Horder J.C., (1979). Bruising in cattle fasted prior to transport for slaughter. Aust. Vet. J. 55:528-530.

- 21) Dreiling C E., Brown DE, Casale L & L. Kelly. (1987). Muscle Glycogen: Comparison of Iodine Binding and Enzyme Digestion Assays and Application to Meat Samples. *Meat Sci* 20, 167-177
- 22) Earley, Bernadette *et al.* (2002) National Food Centre of Ireland (Grange Research Centre N°4).
- 23) Farm Animal Welfare Council <http://www.fawc.org.uk/>
- 24) Fernandez X., G. Monin, J.Culioli, Isabelle Legrand & Y. Quilichini. (1996). Effect of Duration of Feed Withdrawal and Transportation Time on Muscle Characteristics and Quality in Friesian-Holstein Calves. *J. Anim. Sci.* 74:1576-1583.
- 25) Fikuart K., Hollewen K., Kuhn G. (1995). *Práctica e Higiene del Transporte de Animales*. Zaragoza; Acribia, 154p.
- 26) Fisher A D, Stewart M, J Tacon, Matthews LR. (2002). The effects of stock design and stocking density on environmental conditions for lambs on road transport vehicles. *New Zeland Vet. Jour.* 50(4) 148-153.
- 27) Fleiss, J.L. 1981 *Statistical Methods for Rates and Proportions*. 2<sup>nd</sup> ed. New York: John Willey & Sons.
- 28) Gallo C, Perez S, Sanhueza C, Gasic J. (2000). Efectos del tiempo de transporte de novillos previo al faenamiento sobre el comportamiento, las perdidas de peso y algunas características de la canal. *Comunic. Arch. Med. Vet XXXII*, N° 2.
- 29) Gallo C., Espinoza M., Gasic J. (2001). Efectos del transporte por camión durante 36 horas con y sin periodo de descanso sobre el peso vivo y algunos aspectos de calidad de carne en bovinos. *Comunicaciones Arch. Med. Vet XXXIII*, N° 1.
- 30) Gallo C, Lizondo G, Knowles TG. (2003). Effects of journey and lairage time on steers transported to slaughter in Chile. *Vet Rec* 152,361-364.
- 31) Gibb DJ, Schwartzkopf-Genswein KS, Stookey JM, McKinnon JJ, Godson DL, Wiedmeier RD & McAllister TA. (2000). Effect of a trainer cow on health, behavior, and performance of newly weaned beef calves. *J Anim Sci*, 78:1716-1725.
- 32) Gonyou, H.W. (2000). *Behavioural Principles Of Animal Handling And Transport*. pp. 15-25. (In: *Livestock Handling and Transport*. Ed. T. Grandin). CABI Publishing, New York, NY.
- 33) Gortel K, Shaefer AL, Young BA, Kawwamoto SC. (1992). Effect of transport stress and electrolyte supplementation on body fluids and weight of bulls. 1992. *Can J Anim Sci.* 72:547-553.
- 34) Grandin, T. 1989. Behavioural principles of livestock handling. *Prof. Anim. Scientist.* 5:1-11.
- 35) Grandin T. 1990. Design of loading facilities and holding and pens. *Appl. Anim. Sci.* 28:187-201
- 36) Grandin T, (1991). *Recommended Animal Handling Guidelines for Meat Packers*. Pub Am Meat Inst.
- 37) Grandin T, (1996). Factors Impede animal movement at slaughter plants. *JAVMA* vol 129 757.
- 38) Grandin, T. (1997). Assessment of stress during handling and transport. *J. Anim. Sci.* 75:249-257.
- 39) Grandin, T. (2000a). *Livestock Handling and Transport*. Ed. T. Grandin. CABI Publishing, New York, NY.

- 40) Grandin, T. (2000b). Effect of animal welfare audits of slaughter plants by a major fast food company on cattle handling and stunning practices. JAVMA, vol 216, No 6.
- 41) Grandin T Cattle (2000c). Vocalizations are associated with handling and equipment problems at beef slaughter plants. Applied Animal behaviour Sci. 71:191-201
- 42) Grandin,T. (2001).Cattle slaughter audit form.  
<http://www.grandin.com/cattle.audit.form.html>
- 43) Grandin, T. (2002). Good Management Practices for Animal Handling and stunning. Published by American Meat Institute Foundation.
- 44) Grandin, T. (2005). Special Report. Maintenance of good animal welfare standards in beef slaughter plants by use of auditing programs. JAVMA, Vol 226. No 3.
- 45) Grigor PN, Goddard PJ, MacDonald, Brown SN, Fawcett AR, Deakin DW, Warriss PD. (1997). Effects of duration of lairage following transportation on the behaviour and physiology of farmed red deer. Vet Rec 140, 8-12
- 46) Guinot, F. C. Touraille, A. Quali, M. Renner, G. Monin. (1994). Relationship Between Post-Mortem pH Changes and Some Traits of Sensory Quality in Veal. Meat Sci. 37, 315-325
- 47) Hald, T., Raamsgaard Jensen, L. (1992). pH variations and carcass bruising in beef carcasses from two slaughter houses. Proceedings, Clermont-Ferrand; Decombat, International Congress of Meat Science and Technology, 38.
- 48) Hensworth PH, Coleman GJ, Barnett JL, Borg S, & Dowling S. (2002). The effects on cognitive behavioral intervention on the attitude and behavior of stockpersons and the behavior on productivity of commercial dairy cows. J Anim Sci. 80:68-78.
- 49) Hoffman D.E, Spire M.E., Schwenke J.R., Unruh J.A. (1998). Effect of source of cattle and distance transported to a commercial slaughter facility on carcass bruises in mature beef cows. Journal of the American Veterinary Medical Association (JAVMA), vol 212:5, 668-672.
- 50) Hui, Y.H. 2001. Meat Science and Applications. Marcel Dekker, Inc. New York-Basel.
- 51) INAC. Anuarios de faena, Producción y comercialización de carne. INAC 2000-2004
- 52) INAC -Instituto Nacional de Carnes- Uruguay, INIA -Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria- Uruguay, Universidad de Colorado. USA. (2003). Auditoria de Calidad de la Carne Vacuna, Uruguay.
- 53) IPA- (Instituto Plan Agropecuario) Seminario sobre: Los Productos Carnicos Uruguayos, aspectos que inciden en su competitividad. (1999), Montevideo, Uruguay.
- 54) Jeremiah LE, Aalhus JL, Robertson WM, Gibson LL. (1996). The effects of grade, gender, and postmortem treatment on beef. I Composition, cutability and meat quality. Meat Agric & Agrifood Can Research Centre. No 797.
- 55) Johnes SDM, Schaefer AL, Robertson WM, Vincent BC. (1990). The effects of Withholding Feed and Water on Carcass Shrinkage and Meat Quality in Beef Cattle. Meat Sci. 28, 131:139.
- 56) Kreikemeier, K., John A. Unruh, & Tom P. Eck. (1998). Factors Affecting the Occurrence of Dark-Cutting Beef and Selected Carcass Traits in Finished Beef cattle. J Ani Sci. 76:388-395.

- 57) Knowles T.G, Warris PD, Brown SN, Kestin SC, Rhind SM, Edwards JE, Anil MH, Dolan SK. (1993). Long Distance Transport of lambs and the Time needed for subsequent recovery. *Vet Rec* 133, 286-293+B63
- 58) Knowles T.G, Warris PD, Brown SN, Kestin SC. (1994). Long distance Transport of export lambs. *Vet Rec.* 134, 107-110.
- 59) Knowles T.G. (1999a). A review of the road transport of cattle. *Vet. Record*, 144:197-201
- 60) Knowles T.G, Warris PD, Brown SN, Edwards JE. (1999b). Effects on cattle Transportation by road for up to 31 hours. *Vet Rec.* 145, 575-582
- 61) Lambert MG, Knight YW, Cosgrove GP, Death AF, Anderson CB. (2000). Effects of Yarding and Transport on muscle concentration in beef cattle. *Proceed. Of the New Zealand Society of Animal Production.* 60:124-125.
- 62) Lanier JL, Grandin T, Green RD, Avery D, McGee K. (2000). The relationship between reaction to sudden, intermittent movements and sounds and temperament. *J Anim Sci* 78:1467-1474.
- 63) Lensink BJ , X Fernandez, X Boivin; P Pradel, P. Le Neindre & I Veissier. (2000). The impact of gentle contacts on ease of handling, welfare, and growth of calves and on quality of veal meat. *J Anim Sci.* 78:1219-1226.
- 64) Lensink BJ , X Fernandez, Cozzi G, Florands L & I Veissier. (2001). The influence of farmers' behaviour on calves reactions to transport and quality of veal meat. *J Anim Sci.* 79:642-652.
- 65) Lorenzen C.L., Hale D.S., Griffin D.B., Savell J.W., Belk K.E., et al. (1993). National beef quality Audit: Survey of producer-related Defects and Carcass Quality Attributes. *J. Anim. Sci.* 71:1495-1502.
- 66) Marshall, B.L. (1976). Bruising in cattle presented for slaughter. *N.Z. Vet. J.* 25:83-86.
- 67) McKenna D., Roeber D., Bates T., et al. (2002). National Beef Quality Audit-2000: Survey of targeted cattle and carcass characteristics related to quality, quantity and value of fed steers and heifers. *J Anim. Sci.* 80:1212-1222.
- 68) McNally P.W. (1995). Bruising in cattle carcasses. *Meat Focus Intern.* 501-503
- 69) McNally P.W., Warris P.D. (1996). Recent bruising in cattle at abattoirs. *Vet. Record*, 138, 126-128.
- 70) McNally P.W., Warris P.D. (1997). Prevalence of Carcase bruising and stick marking in cattle bought from different auction markets. *Vet Rec.* 140, 231-252.
- 71) Mezquita Benitez, C. (2001) Inf. Final Proy. CSIC Fac Agronomía, Uruguay.
- 72) Molony V. (1997). Assessment of Acute Pain in Farm Animals Using Behavioral and Physiological Measurements *J. Anim. Sci.* 75:266-272.
- 73) Morris CA, Lambert MG, Knight TW, & Fisher AD. (2000). Muscle Glycogen and blood parameters in genetic strains of Angus cattle. *Proceed. New Zealand Soc of Anim. Production* 60:132-134.
- 74) OIE Conferencia Mundial sobre el Bienestar Animal, 2004.  
([http://www.oie.int/esp/welfare\\_2004/home.htm](http://www.oie.int/esp/welfare_2004/home.htm)).
- 75) Pagano, M. 2001. *Fundamentos de Bioestadística.* 2a ed. Thomson-Learning.
- 76) Page JK, Wulf DM, & Schwoteer TR. (2001). A survey of beef muscle color and pH. *J Anim Sci.* 79:678-687.
- 77) Paranhos da Costa M., Smideck A., Albuquerque L. G., de Toledo L. M., Mercadente M.(2004) Genetic and Environmental Factors related to the Calv

- vigor and maternal ability of Nelore cattle. Proceedings 38<sup>th</sup> Int. Congress of ISEA, Finland.
- 78) Ramsay W R, Meischke H R C, Anderson B. (1976). The effect of tipping of horns and interruption of journey on bruising in cattle. *Austr. Vet J.* 52, 285-286
- 79) Roeber L, Mies P, Smith D, Belk K, et al. (2001). National Market Cow and Bull Quality Audit-1999: A survey of producer-related defects in market cows and bulls. *J Anim Sci* 79:658-665.
- 80) Ruiz-de-la-Torre JL, Velarde A, Diestre A, Gispert M, Hall SJG, Broom DM, Manteca X. (2001). Effects of vehicle movements during transport on the stress responses and meat quality of sheep. *Vet. Record*, 148, 227-229.
- 81) Sanz MC, Verde MT, Sáez T, Cañudo C. (1996). Effect of Breed on the Muscle Glycogen Content and Dark Cutting Incidence in Stressed Young Bulls. *Meat Sci.* 43, N° 1, 37-42.
- 82) Serratos Vilageliu, Jordi. (2005) Scientific Advice to the EU policy on Animal Welfare. ISAH Congress Vol 1 p 104-111, Warsaw, Poland.
- 83) Shackelford S D., M. Koohmaraie, T L Wheeler, L V Cundiff & E Dikeman. (1994). Effect of Biological Type of Cattle on the Incidence of the Dark, Firm and Dry in the Longissimus Muscle. *J Anim. Sci* 72: 337-343.
- 84) Shaefer AL, Jones SDM, and Stanley RW. (1997). The Use of electrolyte Solutions for Reducing Transport Stress. *J Anim Sci.* 75:258-265
- 85) Shaw D., Baxter, Ramsay. (1976). The contribution of horned cattle to carcass bruising. *Vet Rec.* 98:255-257.
- 86) Stata Statistical Software: Release 8.0 Stata corp. 2003
- 87) Tadich N., Gallo C., Alvarado M. (2000). Efecto de 36 horas de transporte terrestre con y sin descanso sobre algunas variables sanguíneas indicadoras de estrés en bovinos. *Arch. Med. Vet.* XXXII N°2,
- 88) Tarrant PV, Kenny FJ, Harrington D & Murphy M. (1992). Long distance transportation of steers to slaughter: effect of stocking density on physiology behaviour and carcass quality. *Livestock Production Sci.* 30, 223-238.
- 89) Tizard, L (1995). Principios generales de vacunación y vacunas. *Inmunología veterinaria*, cuarta edición,
- 90) Tyler R. (1982). Bruising and muscle pH in Zebu crossbred and British breed cattle. *Vet Rec.* 110, 444-445.
- 91) Urquhart K.A, McKendrick I.J. (2003). Survey of permanent wound tracts in the carcasses of culled wild red deer in Scotland. *Vet Rec.* 152,497-501.
- 92) Van Donkersgoed, J., Jewison G., Mann M., Cherry B. et al. (1997). Canadian Beef Quality Audit. *Can. Vet. J.* 38:207-225
- 93) Van Donkersgoed, J., Dubeski P, Aalhus J, Vanderkop M, Dixon S, Starr W. (1999) The effect of vaccines and antimicrobials on the formation of injection site lesions in subprimals of experimentally injected beef calves. *Can Vet J.* Vol 40:245-251.
- 94) Van Donkersgoed, J., Dubeski P, Vanderkop M, Aalhus J, Bigrove S, Starr W. (2000). The effect of animal health products on the formation of injection site lesions in subprimals of experimentally injected beef calves. *Can Vet J.* Vol 41:617-622
- 95) Van Donkersgoed, J., Jewison G., et al. (2001) Canadian Beef Quality Audit. *Can. Vet. J.*, 42:121-126.
- 96) Van Laack R. L. J. M. (2001). The influence of ultimate pH and intramuscular fat content on pork tenderness and tenderization *J. Anim. Sci.* 79:392-397.

- 97) Villarroel M, María GA; Sierra I, Sañudo C, García-Belenguer S, Gebresembet G. (2001). Critical Points in the Transport of Cattle to slaughter in Spain that may compromise the animals' welfare. *Vet Rec.* 149, 173-176.
- 98) Voisinet B.D., T. Grandin, J.D. Tatum, S.F.O'Connor, & Struthers J.J.(1997a). Feed-Lot Cattle with Calm Temperaments have Higher Average daily gains than cattle with Excitable Temperaments. *J Anim Sci.* 75: 892-896.
- 99) Voisinet B.D., T. Grandin, S.F.O'Connor, J.D. Tatum & M.J. (1997b). *Bos Indicus*-Cross Feed-Lot Cattle with Excitable Temperaments have Tougher Meat and Higher Incidence of Borderline Dark Cutters. *Meat Sci.* 46 367-377.
- 100) Warner RD, Walker PJ, Eldridge GA, Barnett JL. (1998). Effect of marketing procedure and liveweight change prior to slaughter beef carcass and meat quality. *Anim Prod in Australia* vol 22165-168.
- 101) Warriss,P. (1990a). The handling of cattle pre-slaughter and its effects on carcass and meat quality. *Applied Animal Behavior Sci.* Amsterdam. 28:171-186
- 102) Warriss,P., Bevis EA, Young CS. (1990b). Transport and Lairage Times of Lambs slaughtered commercially in the south of England. *Vet Rec* 127, 5-8.
- 103) Warriss,P., Brown SN, Knowles TG, Kestin SC, Edwards JE, Dolan SK, Philips AJ. (1995). Effects on Cattle of Transport by road for up to 15 hours. *Vet Rec* 136,319-323.
- 104) Warriss,P., Edwards JE, Brown SN, Knowles TG. (2002). Survey of the stocking densities at which sheep are transported commercially in the United Kingdom. *Vet Rec* 150,233-236.
- 105) Weeks C.A, McNally P.W, Warris P.D. (2002). Influence of the design of facilities at auction markets and animal handling procedures on bruising cattle. *Vet Rec.* 150, 743-748.
- 106) Wythes J.R (1979). Effect of tipped horns on cattle bruising. *Vet Rec.* 104, 390-392.
- 107) Wythes J.R., Arthur R.J., Thompson P., Williams G.E. & Bond J.H. (1981). Effect of transporting Cows various distances on liveweight, carcass traits and muscle pH. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Hush,* 21:557-561
- 108) Wythes, J.R., Gannon R.H., Horder J.C. (1979). Bruising and muscle pH with mixing groups of cattle pre-transport. *Vet. Journ.* 104:71-73.
- 109) Yeh E., Anderson B., Jones P., et al. (1978). Bruising in cattle transported over long distances. *Vet. Record* 103:117-119.

## ANEXO I

Encuesta para los transportistas al llegar a los frigoríficos.

**MATISMOS DEL GANADO\***

1. Nombre del establecimiento: \_\_\_\_\_ 2. Orden de llegada: [ ][ ]

3. Fecha: [ ][ ][ ][ ] 4. Hora de arribo: [ ][ ] hrs. 5. Fue entrevistado antes: [ ][ ]  
Si No

6. Nombre del conductor (opcional): \_\_\_\_\_ 7. Antigüedad: [ ][ ] años

8. Rutas transitadas: \_\_\_\_\_

Kilómetros Recorridos (aprox) \_\_\_\_\_

**EMBARQUE**

9. Departamentos y lugares de embarque: \_\_\_\_\_

10. Fecha: [ ][ ][ ][ ]

11. N° Embarques: [ ][ ] 12. Hora: 1ª [ ][ ] hr 2ª [ ][ ] hr 13. N° Vacunos: [ ][ ]  
Total

14. Estado del embarcadero: [ ] Bueno, Regular y Malo 15. Dispositivo de ayuda para cargar: Voces [ ][ ]  
Palos [ ][ ]  
Picana Eléctrica [ ][ ]

16. Tiempo de carga: [ ][ ] min 17. Problemas durante la carga: \_\_\_\_\_

**DESCARGA**

18. Dispositivo de ayuda para descargar: Voces [ ][ ]  
Palos [ ][ ]  
Picana Eléctrica [ ][ ]

19. Tiempo de descarga: [ ][ ] min

20. Problemas durante la descarga: \_\_\_\_\_

21. Condiciones climáticas: Lluvia [ ] Viento [ ] T. Eléctrica [ ]  
Mucho/a, Poco/a, Ninguna

**DEL VEHÍCULO**

22. Matrícula: [ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ] 23. Marca: \_\_\_\_\_ 24. Modelo: \_\_\_\_\_

**CONDICIONES DE LA JAULA**

25. Tipo de Jaula: \_\_\_\_\_ 26. Tamaño: [ ][ ] mts 27. Capacidad: [ ][ ][ ] vacunos

28. Estado de la jaula: [ ] Bueno, Regular, Malo 29. N° jaulas: [ ] 30. N° Divisiones: [ ]

31. Tipo de Piso: Metálico [ ]  
Madera [ ] 32. Puerta: Guillotina [ ]  
Otros [ ]  
Observaciones \_\_\_\_\_

33. Inconvenientes durante el trayecto: \_\_\_\_\_

**CONDICIONES DE LOS ANIMALES**

34. Astados: [ ][ ] Si/No 35. Mezcla de categorías: [ ][ ] Si/No

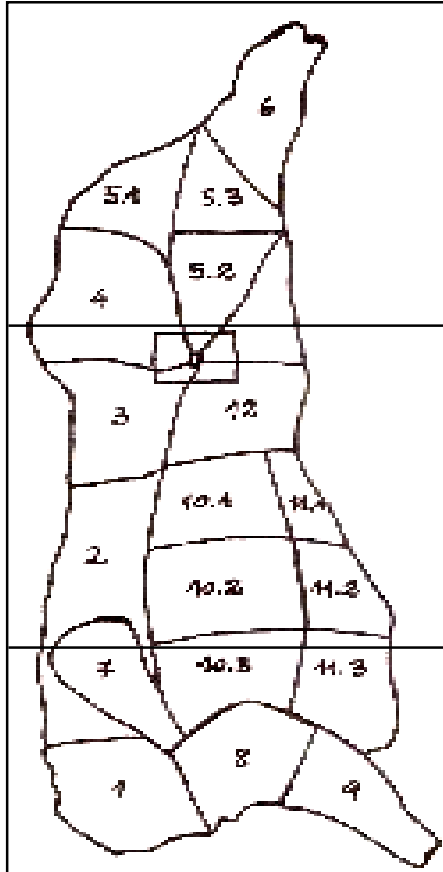
36. Conducción del corral de descanso al noqueo: \_\_\_\_\_

**CONTABILIZACIÓN DE LA TROPA**

37. Embarque	DICOSE										Razas frec.	N° Animales	Categoría	
1	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]			
2	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]			
3	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]			

## ANEXO II

ESQUEMA DE CARCASA BOVINA DIVIDIDA EN ZONAS U SUBZONAS PARA LOCALIZAR MACHUCONES EN PLAYA DE FAENA.



**ZONA 1** (cuarto trasero): músculos de la cadera y glúteos.

**ZONA 2** (zona dorso-lumbar y lateral): músculos dorsales y costales.

**ZONA 3** (cuarto delantero): contiene los músculos del cuello, hombro y paleta.

Fuente: INAC adaptado



**ANEXO III**

PROYECTO "TRAUMATISMOS DEL GANADO"				FECHA													
FORMULARIO DE TROPAS				FRIGORÍFICO													
Clave	Tropa	Nº Faena	Carv.	Lesiones										Obs.			
			I o D	Zona y Profundidad											Tipo		

## ANEXO IV

Formulario para registro de pesos de trozos decomisados.

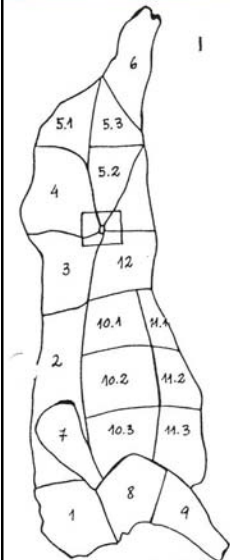
TRAUMATISMOS DEL GANADO

CÓDIGO

FRIGORÍFICO

FECHA

---



**I**

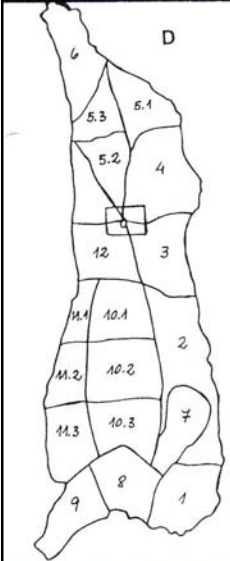
TROPA

NºFAENA

LESIÓN:

ZONA	PROF.	TIPO	EXTENSIÓN	PESO (Kg)	CORTES	DESTINO

---



**D**

TROPA

NºFAENA

LESIÓN:

ZONA	PROF.	TIPO	EXTENSIÓN	PESO (Kg)	CORTES	DESTINO

Dra. Stella Maris Huertas Canén

52