

**UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA**



**“ESTUDIO DE FRECUENCIA DE LESIONES TRAUMÁTICAS QUE APARECEN EN
UNA PLANTA DE FAENA DE BOVINOS”.**

“por”

**Augusto CARABAJAL
Bernardo LOCKHART
Edgardo NAVARRO**

**TESIS DE GRADO presentada como uno
de los requisitos para obtener el título de
Doctor en Ciencias Veterinarias.
(Orientación Producción Animal).
Modalidad: estudio de caso.**

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2007**



TESIS DE GRADO aprobada por:

Presidente de Mesa:

Dr. Oscar Feed

Segundo Miembro (Tutor):

Dr. Luis E. Castro

Tercer Miembro:

Dra. Stella Huertas

Fecha:

27 de setiembre de 2007

Autores:

Carabajal Stoppingi, César Augusto

Lockhart Martínez, Bernardo Enrique

Navarro Leites, Wilson Edgardo

067 TG
Estudio de frec
Carabajal, César Augusto



AGRADECIMIENTOS

- A nuestras familias por el apoyo total y constante durante toda la carrera.
- Al Dr. Eduardo Lazaneo con quien comenzamos este trabajo.
- Al Dr. Luis Castro por su ayuda y tiempo dedicado a la realización de la tesis.
- Al Dr. Oscar Feed y José Larrosa por el apoyo y capacitación en planta de faena.
- A las Gerencias de los frigoríficos Casablanca S.A y Lorsinal S.A. por permitir obtener datos para nuestro trabajo.
- A los Dres. Alfredo Ferraris y María Noel Rodríguez por hacer de su casa nuestro hogar durante la estadía en Paysandú.
- A la Dra. Virginia López por la asistencia técnica.
- A nuestros compañeros de "Producción 2005" por los momentos compartidos.
- A compañeros, amigos y docentes que nos acompañaron durante toda nuestra carrera.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PÁGINA DE APROBACIÓN	II
AGRADECIMIENTOS	III
LISTA DE CUADROS Y FIGURAS	IV
1. <u>RESUMEN.</u>	1
2. <u>SUMARY.</u>	1
3. <u>DEFINICIÓN.</u>	2
3.1. PRINCIPALES ETAPAS DEL MANEJO PREVIO A LA FAENA	5
3.1.1. <u>Establecimiento rural.</u>	6
3.1.1.1. Antes de la carga.	6
3.1.1.2. Durante el embarque.	6
3.1.2. <u>Transporte.</u>	7
3.1.3. <u>Planta Frigorífica.</u>	8
3.1.3.1. Recepción.	8
3.1.3.2. Corrales de encierre.	8
3.1.3.3. Pesada de la tropa.	9
3.1.3.4. Acceso a faena.	9
3.2. CONSECUENCIAS DEL MAL MANEJO.	11
3.2.1. <u>Machucamiento.</u>	11
3.2.2. <u>Otros defectos.</u>	13
4. <u>FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.</u>	17
5. <u>OBJETIVOS.</u>	17
5.1. OBJETIVOS GENERALES.	17
5.2. OBJETIVOS PARTICULARES.	17
6. <u>MATERIALES Y MÉTODOS.</u>	17
7. <u>RESULTADOS.</u>	19
8. <u>DISCUSIÓN.</u>	23
9. <u>CONCLUSIONES.</u>	41
10. <u>RECOMENDACIONES.</u>	42
10.1. PRODUCTORES.	42
10.2. TRANSPORTISTAS.	43
10.3. PLANTAS FRIGORÍFICAS.	43
11. <u>BIBLIOGRAFÍA.</u>	44

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS.

	CUADROS	Página
Cuadro 1.	Requisitos para la tipificación según la NCh. 1306 of. 2002.	16
Cuadro 2.	Porcentaje de machucamientos según edad y grado de contusión en bovinos de exportación.	20
Cuadro 3.	Porcentaje de animales con y sin lesiones, según categorías en animales de abasto.	21
Cuadro 4.	Porcentaje de lesiones según zona y profundidad de las mismas en animales de abasto.	22
Cuadro 5.	Porcentaje de machucones comercialmente significantes en canales de diferentes orígenes (Week y col., 2002).	24
Cuadro 6.	Cálculo del Australian Carcass Bruise Scoring System del total de carcasas dañadas en 5000 carcasas de diferentes orígenes (Week y col., 2002).	25
Cuadro 7.	Peso de los machucamientos en relación al peso de la canal, según diferentes tiempos de ayuno pre faena.	25
Cuadro 8.	Número y grado de contusiones observadas en canales de novillos sometidos a diferentes tiempos de transporte previo a la faena en experimentos de otoño-invierno y primavera-verano (Gallo y col., 2002).	26
Cuadro 9.	Densidad de carga en Uruguay (Asociación Uruguaya de Transportistas de Hacienda, citado por César y Huertas, 2006).	27
Cuadro 10.	Densidades de carga en diferentes países (César y Huertas, 2006).	27
Cuadro 11.	Efecto del tiempo de transporte y la densidad de carga sobre la presencia de contusiones en novillos (Valdés, 2002, citado por Gallo, 2004).	28
Cuadro 12.	Peso promedio de Machucones reportados y peso de carcasas (Yeh y col., 1978).	30
Cuadro 13.	Machucones comercialmente significantes en canales de diferentes categorías (Week y col., 2002).	31
Cuadro 14.	Cálculo del Australian Carcass Bruis Scoring System del total de carcasas dañadas en diferentes categorías (Week y col., 2002)	31
Cuadro 15.	Comparación de lesiones traumáticas por zonas en las Auditorías de USA 1995-2000.	35
Cuadro 16.	Comparación de lesiones traumáticas por grado, elaborado en base a resultados de las Auditorías de USA 1995-2000.	35
Cuadro 17.	Comparación del porcentaje de canales lesionadas entre trabajos nacionales y extranjeros.	36
Cuadro 18.	Comparación de trabajos nacionales en cuanto al número de lesiones por canal.	40

1. RESUMEN

Se estudiaron 3968 canales bovinas con el objetivo de evaluar las lesiones traumáticas encontradas, frecuencia, zona que afectan y grado de profundidad. En una primera etapa se analizaron animales menores a cuatro dientes, con destino a exportación, encontrándose que el 29.5% de las canales presentaron algún grado de contusión, siendo el 89.9% de estas de grado 1, el 10% grado 2 y el 0.1% grado 3. La muestra de animales de la segunda etapa estuvo constituida principalmente por animales mayores a cuatro dientes, con destino al abasto, presentando el 52% de las canales algún tipo de lesión; de estas el 78.6% fueron grado 1 y el restante 21.4% fueron grado 2. Además en esta segunda etapa se estudiaron las zonas en que se presentan las contusiones siendo la zona del trasero la mas afectada (47.3%), seguido por costal (24.5%), delantero (14.8%) y dorsal (13.4%); el 50% del las canales lesionadas presentaron una lesión, el 32.7% dos, 9.6% tres, 5.8% cuatro y 1.9% mas de cuatro lesiones. A partir de estos resultados podemos concluir que el Bienestar Animal está comprometido ya que uno de cada tres animales evaluados en la primera etapa presenta algún tipo de lesión y en la segunda uno de cada dos presentan contusión. En cuanto al porcentaje de animales machucados la diferencia encontrada entre ambas etapas se debe principalmente a que las categorías jóvenes son las menos afectadas. Nosotros creemos que la alta incidencia de contusiones a nivel de la canal son originadas en su mayoría a nivel del establecimiento rural y transporte.

2. SUMMARY

3968 bovine carcasses were studied in order to evaluate the traumatic injuries found, frequency, zone that affects and degree of depth. In first place small to four permanent incisors-export animals were analyzed. 29,5% of the carcasses displayed some degree of contusion; being the 89,9% of these of degree 1, 10% 2 degree and 0,1% degree 3. In a second step greater four permanent incisors animals for local consumption were studied. In 52% of the carcasses, some type of injury was found; 78,6 % were degree 1 and the rest (21,4%) were degree 2. In addition, the zones where the contusions appeared were analyzed, being the zone of the hind the most affected (47,3%), followed by costal (24,5%), fore (14,8%) and dorsal (13,4%). 50% of the injured carcasses displayed one injury, 32,7% two, 9,6% three, 5,8% four and 1,9% but of four injuries. From these results we conclude that the Animal Welfare is in a difficult situation since one of three animals evaluated in the first stage presents some type of injury and in the second stage one of two present contusions. As far as the percentage of crushed animals the difference found between both stages is mainly due to the fact that the young categories are less affected. We believed that the high incidence of contusions in the carcasses is the result of the manipulation at rural establishment and transports.

3. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.

La industria cárnica en el Uruguay ha tenido un importante desarrollo en los últimos años. La producción de carne vacuna ha sido uno de los pilares de la economía nacional y junto al sector ovino constituye el rubro principal, ocupando más del 80% de la superficie del país. La existencia de vacunos en nuestro territorio es de 11.712.000 cabezas en el año 2006, de los cuales se faenaron 2.588.538. La faena esta constituida por un 51% de novillos, 36% de vacas, 10% de vaquillonas y el restante 3% lo conforman los toros y terneros (INAC, 2007).

El PBI (Producto Bruto Interno) agroindustrial representa un 15% del PBI Total, y el sector agropecuario un 8,9% del total (DIEA, 2006).

Dentro del sector exportador el complejo carne vacuna es uno de los mas importantes, siendo de los principales generadores de divisas para el país. Las exportaciones de carne bovina generaron en el año 2005 el 22,5% del total de las exportaciones nacionales (DIEA, 2006).

De las 318.092 toneladas exportadas en el año 2006, el 79% fue como carne congelada, el 18% como carne enfriada y el restante 3% como elaborada y salada. Esta exportación representó casi mil millones de dólares, lo que marca el desarrollo dinámico del mercado externo en los últimos años, con un mercado interno con limitaciones en su capacidad de compra (INAC, 2007).

La tendencia mundial del mercado de carnes rojas estará orientada a realizar un mayor énfasis en satisfacer los requerimientos de los consumidores en términos de la calidad del producto. Como consecuencia, se ha registrado una fuerte tendencia al diseño de estrategias para diferenciar y agregar valor al producto a todos los niveles de la Cadena Cárnica, de forma tal de satisfacer las expectativas del consumidor (INAC-INIA-CSU, 2003).

La ocurrencia frecuente de problemas de calidad del producto derivados de los procesos de producción, industrialización y comercialización, ha sido reportado a nivel nacional por los diferentes agentes de la Cadena Cárnica, y han sido motivo de investigación y evaluación en la búsqueda de soluciones. Dichos problemas conducen a pérdidas del valor potencial de los productos cárnicos uruguayos (machucamientos, cortes oscuros, problemas de terminación y conformación de canales, decomisos de vísceras y canales por decisión sanitaria, problemas del cuero, etc.), muchas veces elevando los costos de producción, elaboración y comercialización. Otras veces la reducción en consistencia y aceptación afecta la demanda de nuestros productos, generando ineficiencias y pérdidas de competitividad de toda la Cadena Cárnica (INAC-INIA-CSU, 2003).

La cuantificación de defectos, pérdidas e ineficiencias permitiría establecer estrategias y tácticas tendientes a su recuperación parcial o total, lo que conduciría a una mejora en la competitividad de la Cadena. Por otra parte, la experiencia de otros países en éste tema, como son los casos de EE.UU., Nueva Zelanda y Australia,

coincide que para mantener, reconquistar, y acceder a mercados es necesario contar con una constante y fluida comunicación entre los distintos segmentos de la Cadena (productores, frigoríficos, minoristas, intermediarios y consumidores), y de su capacidad de adaptarse a los continuos cambios de las condiciones de la demanda (INAC-INIA-CSU, 2003).

En 1991, la Asociación de Ganaderos de EE.UU. decidió que la industria en su conjunto debía conducir una Auditoria de Calidad para determinar y cuantificar los principales responsables de las pérdidas de valor, y sobre la base de los resultados de la misma, fijar una meta de mejora y un plan estratégico para el año 2001. A partir de esta, se sucedieron una serie de auditorías para las carnes uruguayas (bovina y ovina). Estas auditorías de calidad le han permitido identificar los problemas, pérdidas físicas, de calidad e ineficiencia, y a partir de ello, aplicar factores correctivos, definir metas y estrategias para la industria de la carne. En el caso de Uruguay, se entendió que esta exitosa experiencia realizada en EE.UU. podría ser aplicada en la Cadena Cárnica del Uruguay y en las condiciones de producción, industrialización y comercialización de nuestro país (INAC-INIA-CSU, 2003).

No caben dudas de que la presencia de Uruguay en el mundo como país productor de carne, estará signada mas por su calidad que por su cantidad y que todos aquellos aspectos relacionados al manejo de ganado previo a la faena, que permiten a la industria partir de una materia prima de calidad, redundará en la concreción de un producto final que identifique y posicione a Uruguay de una manera sólida en un medio muy difícil y competitivo como es la comercialización de carne. Se estará de esta manera, aportando una herramienta idónea a la promoción de nuestras carnes en el mundo (Castro y Robaina. 2003).

El manejo del ganado previo a la faena, incide de manera dramática en lo que hace a la producción de carne y es significativa la relación que hay entre el manejo de los animales y la calidad del producto final. Las condiciones de un manejo inadecuado del ganado destinado a la faena, influyen produciendo variaciones en el peso de los animales y en la calidad de la carne que de ellos se obtenga y por lo tanto tienen consecuencias de importancia económica, ya que la calidad de un producto y por supuesto su cantidad, están directamente vinculados con su valor económico. Cabe destacar que estas pérdidas económicas se ven tanto a nivel primario (productor) como en la industria (Castro y Robaina. 2003).

Además de estas consideraciones que hacen a la calidad objetiva del producto no menos importante es tener en cuenta que se debe garantizar que los animales no han pasado por situaciones o condiciones que comprometan el bienestar animal, hasta el momento mismo del sacrificio, aspecto que cada día toma mas importancia entre las exigencias de los países compradores de carne. (Castro y Robaina. 2003).

Tomando una de varias definiciones de diferentes autores, podemos definir el Bienestar Animal como el estado de salud mental y físico en armonía con el entorno o medio ambiente (Hugh, 1976, citado por Barros y Castro, 2004).

Los estándares de Bienestar Animal se basan en cinco condiciones:

- 1- No presentar sed, hambre o nutrición insuficiente.
- 2- No presentar dolor, heridas o enfermedad.
- 3- No presentar temor o angustia.
- 4- No presentar incomodidad.
- 5- No presentar un comportamiento anormal.

(International Coalition for Farm Animal Welfare, citado por Barros y Castro 2004).

Hay un crítico relacionamiento entre salud animal y bienestar animal. La enfermedad es la primera causa que afecta el Bienestar Animal. Muchos de los problemas pueden evidenciarse observando la res: heridas, sufrimiento, estrés. El estrés aparece cuando el individuo es incapaz de asimilar el impacto de la agresión del medio (Barros y Castro, 2004).

El Bienestar Animal condiciona la calidad de la carne. El ganado que es excitado como consecuencia de mal manejo en el campo logra inferiores ganancias de peso y da carne menos tierna. (Voisinet y col., 1997, citado por Barros y Castro, 2004).

Para asegurar el Bienestar Animal durante el transporte y la faena se requiere la combinación de un buen manejo y capacitación, junto a instalaciones bien diseñadas. Es muy importante que las personas que se dedican a la crianza y al manejo del ganado conozcan y comprendan su comportamiento natural, para facilitar su trabajo y evitar accidentes (Barros y Castro, 2004).

En todos los momentos en que se maneja ganado, se manifiestan tres componentes fundamentales: el humano, las instalaciones y el carácter del animal con el que se está trabajando, y la existencia de una fuerte interacción entre los tres elementos. Durante el manejo o el transporte, se producen situaciones de estrés, que redundan en la alteración de la fisiología de los animales, comprometiendo los mecanismos biológicos, de las reacciones inmunitarias, de la reproducción y finalmente la calidad de la carne de los animales luego de la faena (César y Huertas, 2006).

Los bovinos dependen en alto grado de su visión y son sensibles a los contrastes bruscos entre luz y oscuridad en los corrales y mangas de manejo, razón por la cual con frecuencia se rehusarán a cruzar un área sombreada o de luz muy brillante en una manga. Tienen visión periférica en un ángulo amplio, de casi 360°, y pueden ver hacia atrás de ellos sin necesidad de voltear la cabeza (Grandin, 1985).

En las plantas de faena, el drenaje debe situarse fuera de los cercos, porque el ganado puede retroceder al tener que pasar sobre las rejillas de desagüe. Es frecuente observar que al retroceder el primer animal de un grupo, la situación se vuelva un problema colectivo. Una vez que un animal se rehúsa, la tendencia a hacerlo se manifiesta en el siguiente, que está parado junto a él en la manga de manejo (Grandin, 1985).

De los establecimientos rurales del Uruguay, permanentemente se está enviando ganado pronto para faena hacia diferentes plantas de todo el país. Esta sucesión de

malos tratos que sufren los animales una vez que están listos para ser sacrificados comienza con los manejos en el establecimiento productor, en algunos casos, comercialización en remates-ferias, en otros, transporte por varias horas al frigorífico y el confinamiento prolongado en corrales hasta la faena propiamente dicha. Los movimientos en las etapas previas a la faena, exponen a los animales a variadas situaciones de estrés, lo que redundará en pérdida de peso y baja calidad de la carcasa. Los productores son los directamente perjudicados, ya que en la industria le paga luego del retoque de la canal. Ese retoque o prolijado de las canales es una decisión que toma la autoridad sanitaria dentro de la planta de faena, y como se dijo anteriormente no sólo se ve afectado el productor por los decomisos sino que también la industria, que compra una hacienda con destino comercial ya establecido, y se ve obligada a modificarlo (César y Huertas, 2006).

Las heridas, machucamientos, incidencias de carnes con pH elevado o de carnes pálidas, blandas y exudativas, frecuencia de vocalizaciones y otros puntos críticos de control, son indicadores directos e indirectos de las condiciones no humanitarias de manejo previo a la faena y en el proceso de insensibilización (Warris, 1994, citado por Barros y Castro 2004).

No es sólo una cuestión de trato humanitario y eficiencia en el procesamiento, sino también de calidad. El ganado sometido a condiciones de estrés tiende a producir más carne oscura, un defecto grave en la calidad, pues reduce el período de vida útil de los cortes en el anaquel del supermercado y también le da un color indeseable al producto, además esa carne es rechazada por los consumidores ya que está afectada la principal característica organoléptica que influye en la decisión de compra, como lo es el color (Grandin, 2000).

Es imprescindible la cuantificación objetiva de los Puntos Críticos de Control en las operaciones de manejo, insensibilización y sacrificio del animal. Es conveniente incluir las operaciones de carga y descarga del medio de transporte para lo que puede recurrirse a cuantificar los porcentajes de empleo de la picana eléctrica, animales que corren o caminan, animales que resbalan y/o caen, animales que golpean las barandas laterales, etc. (Barros y Castro, 2004).

El Congreso Mundial de Bienestar Animal desarrollado por la OIE en febrero de 2004 en París se consideró imprescindible introducir la enseñanza del Bienestar Animal en el ámbito de los estudios veterinarios con carácter obligatorio. El Bienestar Animal como un concepto integral que incluya: relación enfermedad/bienestar, ética, comportamiento animal, aspectos económicos, legislación vigente, salud pública, religión, filosofía, etc. (Barros y Castro, 2004)

3.1. PRINCIPALES ETAPAS DEL MANEJO PREVIO A LA FAENA.

Para evitar las consecuencias negativas sobre la calidad y el valor del producto y al mismo tiempo salvaguardar el Bienestar Animal, se deben tener en cuenta una serie de precauciones en todas las etapas de la movilización de las haciendas previo a la

faena. Para esto es imprescindible la capacitación del personal en todos los puntos de la cadena.

Castro y Robaina (2003) a efectos de facilitar la descripción dividieron el manejo de los animales previo a la faena en las siguientes etapas:

3.1.1. Establecimiento Rural.

3.1.1.1. Antes de la carga.

La calidad del producto final puede verse afectada desde el momento en que comienza el trabajo de clasificación para el embarque. Para esto se debe tener en cuenta un buen manejo, no mezclar animales desconocidos entre ellos, las hembras en celo y los toros. La movilización de la hacienda se llevará a cabo evitando condiciones climáticas adversas y se debe hacer con movimientos pausados y sin corretear los animales, evitando que se asusten.

En mangas y corrales se debe de evitar el uso de perros, lo que implica un estrés adicional a los animales. Es de gran importancia que los animales tengan libre acceso al agua a efectos de mantener un adecuado nivel de los líquidos corporales, ingiriendo agua, el ganado podrá compensar las pérdidas por sudoración y evaporación.

La ingesta debe ser liviana ya que el ganado lleno tiende a echarse; además la orina y el excremento dejan el piso resbaladizo lo que aumentan el riesgo de caída, pisoteos y aún más, producidas éstas se dificulta la reincorporación.

Se recomienda encerrar a los animales con tiempo suficiente, a efectos de que se recuperen del desgaste físico al que estuvieron sometidos, el primer indicio de recuperación es cuando se normaliza la frecuencia respiratoria. El tiempo en que esto sucede depende entre otros factores de la distancia recorrida, época del año, estado y categoría de los animales. El hecho de que se tranquilicen y descansen facilita la carga, si se embarcan cansados pueden acalambrarse y caerse, machucándose al ser pisoteados por los demás y se corre el riesgo de hacer perder el equilibrio a otros y que caigan también.

3.1.1.2. Durante el embarque.

De fundamental importancia para el manejo del ganado, resultan las características del embarcadero y su ubicación. Las instalaciones que constituyen el embarcadero básicamente son: corral, huevo y tubo-rampa. Las dimensiones varían de acuerdo al número de animales con que se trabaje; la forma puede ser variable, no deben existir ángulos pronunciados ni variaciones bruscas de la dirección; el material de construcción puede ser diverso pero debe de ser sólido y evitar salientes y bordes cortantes (tornillos, alambres, etc.). La rampa de embarque no debe exceder los 20 grados de inclinación, su piso no resbaloso y con peldaños, y las paredes ciegas a efectos de evitar la visión hacia lateral. Debe estar ubicado en lugar de fácil acceso a rutas principales, pudiendo realizar embarques con mal tiempo, y con espacio para

- maniobra de vehículos, el piso debe ser firme sin zanjas ni quebradas en el camino a la ruta, ya que estos accidentes en el terreno aumentan el riesgo de machucamiento. Es aconsejable que el lugar esté arbolado para proporcionar sombra y abrigo durante el encierro.

En el manejo los animales al momento del embarque, para que este sea adecuado, se deben tener en cuenta las condiciones del medio de transporte y el manejo que se hace del mismo en esta etapa. Se debe verificar el estado de las jaulas, presentando especial atención a las puertas, paredes y pisos a fin de establecer que estén en buenas condiciones y no exista la posibilidad de dañar los animales.

- Especial cuidado se debe tener con el atraque del camión, que exista coincidencia perfecta entre la puerta de la jaula y el tubo de embarque incluido el piso. En puertas tipo guillotina es necesario que abran totalmente para evitar que golpeen el lomo los animales. En cuanto a los animales, se deben embarcar en lo posible lotes parejos (categoría-sexo-peso), ya que individuos muy disímiles en la tropa facilitan caídas, pisotones y machucamientos, sobre todo para aquellos ganados muy livianos con respecto al resto del grupo. En lotes desparejos se recomienda evaluar la condición corporal de los animales de menor peso a efecto de colocar en una misma división los de mayor condición corporal con los de mayor peso. Se debe tener especial cuidado con los astados, se estima que a partir de embarques de animales con cuernos, se produce el doble de hematomas en las canales que para el caso de animales sin cuernos. El número de animales embarcados debe ser adecuado (Cuadro IX), si hay de mas provoca hacinamiento y golpes, si hay de menos se bambolean golpeándose entre ellos y con la baranda de la jaula, incluso provocando su caída.

En el manejo de los animales deben evitarse golpes y uso de arreadores, palos, picanas y objetos puntiagudos, debiéndose usar bolsas de plástico que provocan ruidos pero no lesiones. Una vez ingresados los animales al medio de transporte se dará un lapso de tiempo para que logren el necesario acomodamiento.

3.1.2. Transporte.

- Los camiones-jaula poseerán mecanismo de seguridad y fácil manejo para cargar y descargar a los animales, su diseño será el adecuado para permitir la limpieza y desinfección fáciles. Las puertas serán de ancho adecuado y el mecanismo de guillotina debe funcionar correctamente. El bastidor que la rodea no presentará salientes ni ángulos que puedan dañar al animal en zonas especialmente expuestas como lo son los flancos, siendo conveniente que presenten rodillos verticales. Las paredes de la jaula no presentarán salientes que puedan dañar a los animales, y el piso presentará una rejilla para evitar que los animales resbalen y caigan. Las jaulas deben tener una o más divisiones transversales que minimice, en repechos del camino o frenadas del vehículo, que los animales se corran hacia los extremos, con los consiguientes problemas de apretones y caídas. Esta separación es especialmente recomendable en jaulas de más de once metros de longitud. Es de fundamental importancia considerar la densidad de carga (450 Kg./m² de jaula).

El transporte carretero en condiciones desfavorables, puede conducir a contusiones, pérdidas de peso, estrés excesivo e incluso en condiciones extremas, hasta la muerte de animales. Más allá de los cuidados que se deben considerar al momento de la carga propiamente dicha, los transportistas deberán estar compenetrados de su responsabilidad y realizar un transporte correcto que implica una serie de cuidados y precauciones. Durante el transporte se evitará excesiva velocidad, virajes y frenadas bruscas, que no sólo incrementan el estrés al que se está sometiendo a los animales, sino que son importantes causas de machucamientos. Además es aconsejable inspeccionar la carga periódicamente, ante la eventualidad de algún animal caído que necesite ayuda para levantarse.

Otra precaución a tener en cuenta es, de acuerdo al clima de la estación del año que se está realizando el transporte elegir los horarios mas apropiados (verano: cuando baja el sol; invierno: en horas tempranas de la tarde), procurando evitar que tanto el frío como el calor excesivo influyan negativamente en el Bienestar Animal.

3.1.3. Planta frigorífica.

3.1.3.1. Recepción.

Para la descarga de los animales, se deberán tener presentes las mismas normas que se recomiendan para la carga.

El Reglamento Oficial de Inspección Veterinaria de Productos de Origen Animal, establece que la rampa de descarga deberá tener una longitud mínima de 10 metros, con una pendiente máxima de 25%. La recepción de haciendas en la que se incluye todo el manejo del ganado dentro del frigorífico es supervisada por la Inspección Veterinaria Oficial del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, e integra entre otros procesos la denominada inspección ante-mortem, obligatoria para todas las plantas de faena. La primera actuación de la Inspección Veterinaria es, a la llegada de la hacienda la solicitud al transportista de la documentación correspondiente que acompaña a la tropa.

Con la documentación a la vista se autoriza el ingreso de la tropa a la planta industrial. En ese momento se lleva a cabo la primera etapa de la inspección ante mortem por parte de la autoridad sanitaria, quien revisa cada tropa, a efectos de detectar cualquier posible sintomatología que pudiese ameritar un examen particular para el o los animales afectados y tomar una decisión con respecto a su destino.

3.1.3.2. Corrales de encierre.

En función del resultado de esa primera inspección los animales se destinan a corrales de descanso o a otra instalación del complejo ante-mortem que determine la Inspección Oficial.

Los corrales tienen determinada su capacidad por Reglamento de Inspección, (2,5 m² para bovinos y equinos y 1,2 m² para ovinos y suinos), para que los animales

tengan una razonable comodidad. Deberán contar con agua suficiente como para que los animales tengan acceso ad-libitum.

Previo a la faena se procede a la segunda inspección ante-mortem (en reposo y en movimiento), que en caso de dar como resultado un veredicto de “animales presumiblemente sanos” posibilita su autorización para faena.

3.1.3.3. Pesada de la tropa.

La tropa es pesada antes de la faena por motivos exclusivamente comerciales. Todos los movimientos de los animales para llevar a cabo la pesada, serán realizados tomando las precauciones necesarias para evitar agredirlos. En el caso de tropas heterogéneas en lo referente a su peso, categoría, raza, etc., podrán pesarse fraccionadas, armando lotes por separado. Este movimiento sobre agregado de apartada, deberá ser hecho respetando el correcto manejo de los animales. Una vez cumplida la pesada los animales regresarán a su corral de espera.

3.1.3.4. Acceso a faena.

Los animales para ser faenados deberán permanecer en corrales de encierre (descanso) desde su llegada a la planta. La Inspección Veterinaria Oficial será la que autorice el sacrificio de los mismos.

Una vez que la tropa está autorizada a ser faenada, se continúa controlando el correcto manejo de los animales, respetando los mismos principios anteriormente descritos. En esta última etapa del manejo ante-mortem, se agrega el “baño de aspersión obligatorio”. El pasaje por el tubo que conduce al cajón de noqueo debe hacerse de manera continua y fluida. En cuanto al uso de picana eléctrica recordemos el efecto que ocasiona su mal manejo y consideremos que en esta etapa los animales están mojados, aumentando por lo tanto la agresión. Se aconseja la no utilización de la picana para manejar los animales, pero de ser utilizada debe evitar aplicarla en partes sensibles como ojos, orejas y mucosas.

En respecto al cajón de noqueo, su diseño deberá tener en cuenta la función para la que está destinado. Su abertura para la salida del animal insensibilizado, así como un correcto mantenimiento, serán los adecuados a fin de evitar golpes innecesarios. Hasta que la presión de la sangre llegue a cero se pueden producir machucamientos, por lo que estos pueden ocurrir incluso después del noqueo, antes de la sangría.

En cuanto a la mecánica del sacrificio propiamente dicho, hay que destacar que, salvo en las faenas rituales (por ejemplo Kasher), los animales son insensibilizados antes del sangrado. Cuando los animales son noqueados correctamente, pierden el conocimiento inmediatamente y no sienten dolor cumpliendo con el concepto de lo que se denomina “faena humanitaria”, que consiste en producir un estado de aturdimiento (narcosis) similar al de un nivel quirúrgico de anestesia, evitando así un mayor sufrimiento del animal. Cualquiera sea el método de noqueo utilizado, es imprescindible

que el animal permanezca vivo, manteniendo la integridad del bulbo raquídeo para que los centros respiratorios y circulatorios continúen funcionando, de manera de lograr un correcto proceso de sangrado.

El mal noqueo así como el tiempo prolongado entre noqueo y sangría provocan además de sufrimiento al animal, problemas en la calidad de la carne. Antes del degüello se deberá comprobar la total pérdida de conciencia del animal (César y Huertas, 2007).

Un animal está bien insensibilizado cuando:

- a) Cabeza, lengua y cola caen flácidas.
- b) Lengua sale de la boca.
- c) No hay pestañeo.
- d) No hay reflejos oculares.
- e) No hay respiración rítmica.
- f) No hay mugido o balido.
- g) No hay intento de elevar la cabeza.
- h) Puede haber ojo en blanco.
- i) No hay reflejo cutáneo frente a estímulo mecánico (pinchazo en hocico).

(César y Huertas, 2007).

Por lo tanto, el manejo de los animales en las etapas previas a la faena reviste una fundamental importancia en todo el mundo y particularmente en el Uruguay, país productor y exportador de carne, ya que prácticas inadecuadas de manejo de los animales, pueden provocar una pérdida económica importante.

La preocupación por el Bienestar Animal en todo el mundo tomó fuerza a partir de la década del 90 en el Reino Unido, cuando se creó la Sociedad Mundial para la Protección de los Animales (WSPA). En el año 1993 se establecieron las cinco libertades que mencionáramos anteriormente por la Farm Animal Welfare Council (FAWC). 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, la OIE y la FAO (Huertas, 2006).

En el resto del mundo, el tema de Bienestar Animal no se ha discutido tanto como en EEUU, Europa u Oceanía. No obstante, a influencia de mercados compradores se ha comenzado a tratar el tema con celeridad, especialmente en países con acceso a mercados internacionales como es el caso de Uruguay. (Pigurina, 2004).

En nuestro país, para éste propósito en el año 2004 se conformó a instancia del MGAP un Grupo Técnico de Bienestar Animal, integrado por las distintas Instituciones competentes en el tema, como lo son el MGAP, Facultad de Veterinaria, Sociedad de Medicina Veterinaria del Uruguay, Academia Nacional de Veterinaria, Instituto Nacional de Carnes, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria e Instituto Plan Agropecuario. Las recomendaciones de Buenas Prácticas que promueve este grupo están en coincidencia con las aprobadas sobre el tema en la 73ª Reunión General de la OIE, realizada en París el 27 de mayo de 2005 y que forman parte del Código Sanitario

de Animales Terrestres de la mencionada organización. Se definen también los actores involucrados en el Bienestar Animal y además de las Instituciones que conforman este Grupo Técnico, están incluidos los hacendados, propietarios de ganado, capataces y personal encargado de manejar el ganado, empresas de transporte, conductores y ayudantes, propietarios de plantas de faena, capataces de corrales, personal encargado de manejo y faena de ganado.

Dentro de estos, la autoridad competente es la Dirección General de Servicios Ganaderos del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP, 2005).

El Grupo Técnico antes mencionado establece lo que son las Buenas Prácticas Operacionales, definiéndolas como “aquellos pasos generales o procedimientos que controlan las condiciones operativas durante el manejo y faena de animales permitiendo condiciones favorables para lograr optimizar el Bienestar Animal”. Esto incluye aspectos relativos a la capacitación y entrenamiento del personal, en estrecha dependencia con el diseño de instalaciones y equipos, y el mantenimiento de los mismos. La capacitación se considera un componente fundamental para todos los involucrados en el manejo y faena de animales, y se propone que esté a cargo de instituciones, organismos o centros de estudio que impartan conocimiento y experiencia a través de formadores debidamente acreditados (MGAP, 2005).

3.2. CONSECUENCIAS DE UN MAL MANEJO.

Existen numerosos factores que influyen sobre la calidad de la canal y de la carne de los rumiantes. De todos ellos el manejo pre-sacrificio resulta especialmente importante pues puede afectar de forma sensible a los parámetros que la determinan (Bianchi y Garibotto, 2004).

El mal manejo del ganado previo a la faena trae como consecuencia defectos a nivel de la canal. Un mal manejo inmediatamente previo a la faena puede traer básicamente dos defectos: machucamientos y cortes oscuros, aunque no se pueden obviar perjuicios que se ocasionan por prácticas de manejo mas lejanas en el tiempo tal como es el caso de los inyectables administrados defectuosamente, que se traducen en la canal como “abscesos por inyectables” (Castro y Robaina, 2003).

A continuación se describen los defectos en la canal que se pueden originar por un mal manejo, tomado de Castro y Robaina (2003).

3.2.1. Machucamientos.

Los machucamientos son hematomas (acumulación de sangre) que ocurren por ruptura de los vasos sanguíneos por golpes o contusiones violentas, con la consecuente acumulación de sangre en los tejidos en distintas regiones anatómicas de la res, con diversa extensión y profundidad. Las regiones expuestas son: cruz, paleta, lomo, costillar, flanco, anca y pierna.

Son importantes porque demandan mano de obra para su remoción y no sólo se pierde la zona machucada sino que todo el corte tiene un valor inferior. Las exigencias de los mercados castigan en la tipificación en las canales machucadas, sancionándolas en función de la extensión y profundidad del hematoma. Esta problemática que ocasiona importantes pérdidas tanto para el productor como para la industria frigorífica, se presenta desde los inicios del Frigorífico Nacional en el año 1929 lo que ha llevado desde entonces a tratar de tomar medidas para revertir esta situación, y con mas tenacidad en los últimos tiempos, en los cuales los mercados son mas exigentes y los valores mas elevados.

Los machucamientos no sólo implican mal aspecto, sino que son un foco de contaminación, ya que la sangre es un medio muy propicio para el desarrollo microbiano. Los mismos deberán ser retirados de la canal por parte de la Autoridad Sanitaria. De acuerdo a su extensión y profundidad será la cantidad de tejido removido repercutiendo en el peso y por tanto en el precio final de la misma. Algunos hematomas no se evidencian a simple vista, porque están en la profundidad de la masa muscular, y se observan solamente al incidir el músculo al momento del desosado; incluso a veces sortean esta etapa y recién aparecen en la preparación culinaria o en el plato del consumidor.

Existen diferentes causas por las cuales la Autoridad Sanitaria puede hacer un decomiso total de una canal, tal es el caso del estado febril de los animales en casos de luxaciones y fracturas y en los casos de hematomas generalizado.

Las causas de la aparición de machucamientos en las canales son varias y se pueden originar en algunas de las etapas por las que transcurren los animales en los últimos días previos a la faena.

A nivel del establecimiento rural pueden producirse agresiones con cierta lejanía en el tiempo con respecto a la faena, y otras que se producen en las 24 horas previas a la misma. Las más alejadas pueden ser consecuencia de la presencia de cuernos, los que son elementos con enorme potencialidad de producir machucamientos y la aplicación de procedimientos que implican la posibilidad de golpes unos días antes del embarque. Las agresiones que pueden darse en el establecimiento y ser cercanas en el tiempo a la faena, son producidas por un manejo incorrecto del ganado desde el momento mismo en que se comienza a juntar y hasta que sube al camión.

La etapa de transporte incluye desde el ingreso al camión hasta su descenso. Los machucamientos pueden producirse al ascender, al descender, o estando en el camión, con el mismo en movimiento o detenido. En planta frigorífica los animales pueden ser machucados en el momento del descenso, manejo previo a la faena y por instalaciones de la industria. Esta última es mínima ya que las instalaciones están sometidas a consideración de Técnicos del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca y del Instituto Nacional de Carnes, para obtener su habilitación, los que entre otros aspectos tienen en cuenta todo aquello que evite perjuicios a los animales. Esto no quita que a medida que transcurre el tiempo de estadía de los animales en los corrales de plantas frigoríficas, aumente la frecuencia de machucamientos.

3.2.2. Otros defectos.

Mencionaremos a continuación otros defectos consecuentes de un mal manejo, que son frecuentemente encontrados en la industria cárnica, pero no son motivo de nuestro estudio.

Lesiones por inyectables: este tipo de lesiones que se originan lejanas en el tiempo al momento del embarque y pueden provocar perjuicios que se detectan y evalúan en la etapa post mortem deteriorando el producto final. Tal es el caso de la aplicación incorrecta de inyectables, que dejan secuelas a veces apenas subcutáneas y otras veces en la profundidad de los músculos. Mas allá de que la lesión producida por un inyectable mal administrado, sea una reacción crónica o, más o menos aguda, es necesario por decisión de la autoridad sanitaria proceder a su remoción total durante el proceso industrial. Esta situación es mas crítica, si para la administración del inyectable se eligió una región anatómica de alto valor comercial desde le punto de vista carnicero, por ejemplo la zona de grupa (región del cuadril).

Cortes oscuros: se denomina a aquella carne que presenta una tonalidad subida respecto al color rojo cereza habitual de la carne fresca. Los cortes oscuros son producto de un inadecuado grado de acidez (pH) de la carne, que tiene efectos perjudiciales sobre su calidad y su duración.

Varias pueden ser las causas que determinan la aparición de canales con pH elevado y en general más de una de ellas se combinan, desencadenando la aparición de éste fenómeno. Un manejo incorrecto del ganado previo a la faena no permite una evolución post mortem normal, por los que los procesos bioquímicos y biofísicos que se desencadenan después de la muerte del animal para que el músculo se transforme en carne no se pueden desarrollar ya que no se cuenta con el suficiente nivel de glucógeno (fuente de energía) para transformarse en ácido láctico (responsable de la acidez) por lo que no se logra el pH normal de la carne que es del orden de 5,5 a 5,6.

Cuando el estrés que se ocasiona, supera el mecanismo nervioso que tiene el animal para normalizarse, se activa un sistema de liberación de adrenalina y corticoides que aumentan sus niveles en sangre. Estas sustancias desencadenan respuestas en el animal que implican la utilización del glucógeno muscular, para liberar energía rápidamente. Agotado el glucógeno muscular, el proceso de evolución post mortem se ve alterado, comprometiendo el grado de acidez (pH elevado), creando así las condiciones para la aparición del fenómeno de "corte oscuro", con una glucólisis post mortem poco intensa, disminución del contenido de ácido láctico, pH final elevado y aumento de la capacidad de retención de agua.

Cabe acotar que el fenómeno "corte oscuro", que sin dudas perjudica fundamentalmente aspectos comerciales, no descalifica la carne para consumo humano, ya que si bien se acorta su vida útil e incluso se ve afectado el color de carne. Su consumo no conlleva ningún tipo de riesgo para la salud del consumidor. En

resumen, un pH elevado generaría consecuencias negativas en lo referente a: aspectos sensoriales, tecnológicos, comerciales, económicos, y reglamentarios.

Otro elemento que puede afectar la calidad del producto final y que tiene que ver con el manejo de los animales previo a la faena, son las “mermas ocasionadas”. Por un lado está la merma de la “fracción excretoria” que básicamente consiste en la pérdida de materia fecal, orina y evaporación a nivel de la piel por mínima que esta sea. Si se practican períodos muy extensos de transporte y ayuno, se agrega la merma por “pérdida de tejido” que se produce fundamentalmente vía evaporación de agua a través de los pulmones.

Las condiciones ambientales (frío, calor, humedad relativa alta, viento), el tipo de alimentación (campo natural o pradera), el tiempo de ayuno, la categoría de ganado, el estado fisiológico de los animales y la distancia recorrida, influyen para provocar mayor o menor merma.

Uruguay como país productor de carnes, y siendo su principal destino la exportación, debe adaptarse a las exigencias y reglamentaciones que los mercados compradores (países destino) le exigen. Nuestro país se destaca en el mercado internacional de la carne por su alta calidad de los cortes, por un estatus sanitario de muy buen nivel y por la seriedad, compromiso y responsabilidad con que asume el rol de país exportador.

Para este trabajo de estudio de machucamientos o contusiones en las canales bovinas, hemos optado por la elección de canales que tienen como destino tanto el consumo interno como la exportación.

El mercado chileno es uno de los más exigentes en cuanto a la tipificación de las canales, y tiene muy en cuenta para ello el grado de contusiones que las mismas presentan, es por esto que hemos considerado a las normas chilenas de tipificación como una base para la clasificación de las canales estudiadas.

En el caso de Chile el Instituto Nacional de Normalización (INN), es el organismo que tiene a su cargo el estudio y preparación de las normas técnicas. Es miembro de la International Organization for Standardization (ISO) y de la Comisión Panamericana de Normas Técnicas (COPANT), representando a Chile frente a esos organismos.

La norma NCh. 1306 Of. 2002 (Canales de bovino – Definiciones y tipificación) ha sido preparada por la División de Normas del Instituto Nacional de Normalización.

Por no existir una Norma Internacional, en la elaboración de esta norma se ha tomado en consideración la norma chilena NCh. 1306 Of. 1993 Canales de bovino – Definiciones y tipificación y antecedentes técnicos nacionales. Esta norma anula y reemplaza, a la norma NCh. 1306 Of. 1993.

Para realizar la tipificación de canales, es necesaria una clasificación del ganado, base fundamental para lograr canales de la calidad deseada. Esta norma establece los

requisitos de tipificación que deben cumplir las canales aptas para consumo humano, y se aplica en todas las canales de bovinos.

Para los propósitos de esta norma, se aplican los términos y definiciones siguientes:

-tipificación de las canales es la clasificación de las mismas en base a la categoría, cronometría dentaria y grasa de cobertura.

-grasa de cobertura 0: no existe grasa de cobertura.

-grasa de cobertura 1: grado en el cual siendo escasa, cubre parte de la canal.

-grasa de cobertura 2: es abundante pero no excesiva, no forma cúmulos pero cubre prácticamente toda la canal.

-grasa de cobertura 3: en este grado es abundante, distribución despereja, presentando zonas con cúmulos.

-contusión: es el aplastamiento de tejidos acompañado de rupturas vasculares, pero sin discontinuidad cutánea.

-contusiones de primer grado: afectan tejido subcutáneo, alcanzando hasta las aponeurosis musculares superficiales provocando allí lesiones poco apreciables.

-contusiones de segundo grado: son las que han alcanzado el tejido muscular, lesionándolo en mayor o menor profundidad y extensión. Se observará que la región de la contusión aparece hemorrágica.

-contusiones de tercer grado: compromete tejido óseo; el tejido muscular generalmente aparece friable con exudación serosa y normalmente con fractura de los huesos de la zona afectada.

La tipificación se debe realizar en la canal caliente. Las canales de bovinos se tipificarán usando como requisitos la clase, cronometría dentaria y la grasa de cobertura. A las canales tipificadas se le asignará una categoría de acuerdo a lo indicado en el Cuadro N° 4. Después de tipificada la canal se debe marcar con la categoría asignada.



Cuadro 1- Requisitos para la tipificación según la NCh. 1306 Of. 2002.

Categoría	Clase	Cronometría dentaria	Grasa de cobertura
V	Vaquilla Novillito Vaca joven Novillo Torito Toro	Máximo 2 dientes permanentes Máximo 2 dientes permanentes Máximo 4 dientes permanentes Máximo 4 dientes permanentes Máximo dientes de leche Máximo 2 dientes permanentes	1 - 2 - 3
C	Vaca joven Novillo	Máximo 6 dientes permanentes	1 - 2 - 3
U	Vaca adulta Vaca vieja Buey Toro Toruno	Máximo 8 dientes permanentes con nivelación de primeros medianos. Desde la nivelación de segundos medianos permanentes Desde 8 dientes permanentes Desde 4 dientes permanentes Desde 4 dientes permanentes	1 - 2 - 3
N	Todas las clases, excepto terneros(as)	Sin exigencia	0
			1 - 2 - 3 con contusiones
O	Terneros(as)	Sin nivelación de los centrales (pinzas) de leche	Sin exigencia
NOTAS. 1) Los terneros(as) se incluirán en la categoría V si tienen un peso mínimo de canal de 160 Kg. y su canal cumple con los requisitos de la categoría. 2) En caso de presentarse un toruno con máximo 2 dientes permanentes y si su canal cumple con los requisitos de la categoría V se incluirá en dicha categoría.			

Dentro de los requisitos exigidos por la norma chilena para su mercado cárnico, desarrollaremos los que están directamente relacionados con nuestro trabajo:

- Defectos de presentación:

-1: Las canales de bovino que presenten contusiones que dañen la presentación se tipificarán de acuerdo a la pauta siguiente:

-1-1: Las canales con contusiones de primer grado se deben tipificar en la categoría que corresponda de acuerdo a los requisitos indicados en el Cuadro N° 4.

-1-2: Cuando las canales tengan contusiones de segundo grado se deben bajar en un grado la categoría que les correspondía según los requisitos señalados en el Cuadro N° 4

-1-3: Cuando las canales tengan contusiones de tercer grado se deben tipificar en categoría N.

4. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.

En la hipótesis de este trabajo nos planteamos que a nivel de plantas frigoríficas, la incidencia de machucamientos es lo suficientemente alta como para provocar importantes pérdidas económicas a nivel de la Industria Cárnica Uruguaya.

En el caso de la primera etapa de nuestro trabajo en el que las categorías son jóvenes y de buena terminación, debido a que tienen como destino el mercado externo, la incidencia de machucamiento será menor que la citada en la bibliografía.

En la segunda etapa del trabajo en la que se evaluaron animales de abasto (categorías adultas y terminación variada) los resultados serán similares a los de la bibliografía consultada.

5. OBJETIVOS.

5.1. OBJETIVO GENERAL.

Estudiar las lesiones traumáticas encontradas en un frigorífico exportador, su tipificación, frecuencia y destino, evaluando su impacto económico.

5.2. OBJETIVOS PARTICULARES.

- 1- Clasificar los diferentes tipos de lesiones traumáticas encontradas en una planta de faena de bovinos, evaluando animales de exportación (jóvenes y de buena terminación) y de abasto (categorías adultas y terminación variada).
- 2- Describir los procedimientos de tipificación de las lesiones.
- 3- Analizar los destinos finales que tienen las diferentes lesiones.
- 4- Evaluar el impacto económico a consecuencia de dichas lesiones.
- 5- Relacionar lo anteriormente citado, con el rol que cumple el Profesional Veterinario en la industria frigorífica.

6. MATERIALES Y MÉTODOS.

Se realizó un estudio descriptivo del proceso tecnológico de faena de bovinos en plantas faenadoras. Dicho estudio se orienta específicamente a la tipificación y cuantificación de los diferentes tipos de lesiones encontradas en canales, respondiendo a los objetivos planteados.

Para ello se eligieron establecimientos de faena habilitados por el Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, tanto para el consumo local (abasto), como para la exportación. Por tener esta habilitación y por exigencia de los países importadores, el material que reciben dichas plantas de faena es de buena calidad y sus instalaciones están en condiciones aceptables.

Los datos se recolectaron mediante sistema de encuesta y entrevistas al responsable técnico en el área de inspección, y asistiendo a la faena. Previo a la

recolección de los datos, se realizó una recorrida, siguiendo el flujograma desde el desembarque de los animales hasta el envasado de los cortes. Constatamos que desde el desembarque hasta la insensibilización, el manejo de los bovinos se realiza de forma adecuada y por personal capacitado, tratando de minimizar todos los problemas que pueden surgir en esta etapa.

El número de animales inspeccionados fue de 3968, sobre los cuales se realizó el trabajo en dos etapas.

La primera constó en la evaluación de ganado que tenía como destino la exportación. Estos bovinos se caracterizaron por estar en buen estado de terminación y ser de categorías jóvenes (máximo de cuatro dientes). En esta etapa se evaluó el grado de contusiones, categorizando además a los animales según edad (cronometría dentaria) y sexo.

En la segunda etapa se utilizaron animales para consumo interno (abasto), a los cuales además de evaluar lo mencionado en la primera etapa, se registro también la incidencia de machucamientos según las zonas que se mencionarán posteriormente.

Previo a la recolección de los datos, obtuvimos un entrenamiento por parte del personal de las plantas para la estandarización de los registros.

Las zonas registradas fueron:

- 1- Delantero: incluye los músculos de cuello, hombro y paleta.
- 2- Dorso- lateral: incluye los músculos dorsales y costales.
- 3- Trasero: incluye los músculos de la cadera (glúteos) y muslo.

Para cada zona se anotó el grado de contusión tomando como referencia la clasificación de las mismas según la norma chilena, la cual define contusión como el aplastamiento de tejidos acompañado de rupturas vasculares, pero sin discontinuidad cutánea (Chile, 2002).

Los grados citados son:

- 1- contusiones de primer grado: afectan tejido subcutáneo, alcanzando hasta las aponeurosis musculares superficiales provocando allí lesiones poco apreciables.
- 2- contusiones de segundo grado: son las que han alcanzado el tejido muscular, lesionándolo en mayor o menor profundidad y extensión. Se observará que la región de la contusión aparece hemorrágica.
- 3- contusiones de tercer grado: compromete tejido óseo; el tejido muscular generalmente aparece friable con exudación serosa y normalmente con fractura de los huesos de la zona afectada.

Inmediatamente después del desollado se completó la planilla, de elaboración propia, en la que se tomaron datos de categoría según dentición y sexo, zona y grado de contusión, y otras observaciones.

El análisis de los datos obtenidos se realizó mediante estadística descriptiva. Los datos y resultados se presentan en tablas de frecuencia y gráficamente.

7. RESULTADOS.

En la primera etapa de nuestro trabajo se estudió un total de 3.674 animales con destino a exportación, los cuales se categorizaron por edad, como se muestra en el Gráfico I, utilizándose éstos para la evaluación de la incidencia de machucamientos en las diferentes categorías.

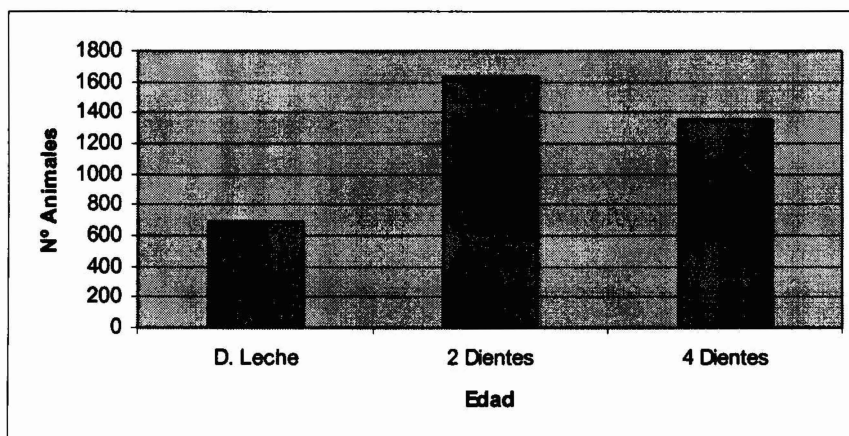


Gráfico I. Distribución de la muestra según edad en bovinos de exportación.

Como se muestra en el Gráfico I los bovinos estudiados están representados por un 18.7% de animales diente de leche, 44.5% de dos dientes y 36.8% de cuatro dientes, dejando en evidencia que la faena realizada durante los días de recolección de datos, fue exclusivamente de animales jóvenes, por los requerimientos del mercado destino.

Como se ve en el Gráfico II, de las canales analizadas un 29.5% presentó algún grado de machucamiento.

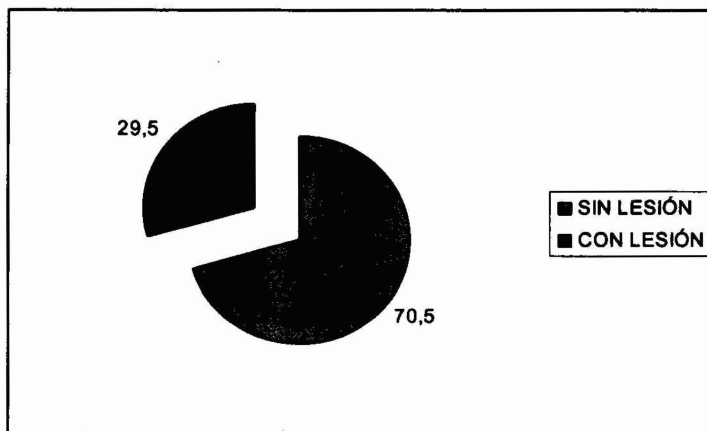


Gráfico II. Porcentaje de animales con destino a exportación que presentan algún tipo de lesión.

Del total de animales que presentaron contusiones, como se muestra en el Cuadro 2, casi en el 90% de los mismos se registraron lesiones de grado 1 (superficial). Este cuadro muestra también la distribución de las lesiones según categorías, dejando en evidencia, el notorio aumento de la predisposición a sufrir lesiones a medida que aumenta la edad de faena.

Cuadro 2. Porcentaje de machucamientos según edad y grado de contusión en bovinos de exportación.

GRADO	EDAD			TOTAL
	D. Leche	2 Dientes	4 Dientes	
grado 1	12,9	37,9	39,1	89,9
grado 2	1,2	4,5	4,3	10
grado 3			0,1	0,1

En el Gráfico III se muestra el porcentaje de machucamientos para cada grado de profundidad. Las lesiones de primer grado, que son las que afectan el tejido subcutáneo fueron el 89.9% del total, las de segundo grado, que abarcan el tejido muscular en mayor o menor grado se presentaron en un 10 %. Las lesiones de tercer grado alcanzan hasta el tejido óseo, fracturándolo, siendo éstas de difícil presentación por originarse de forma accidental, presentándose en sólo un animal de todos los estudiados.

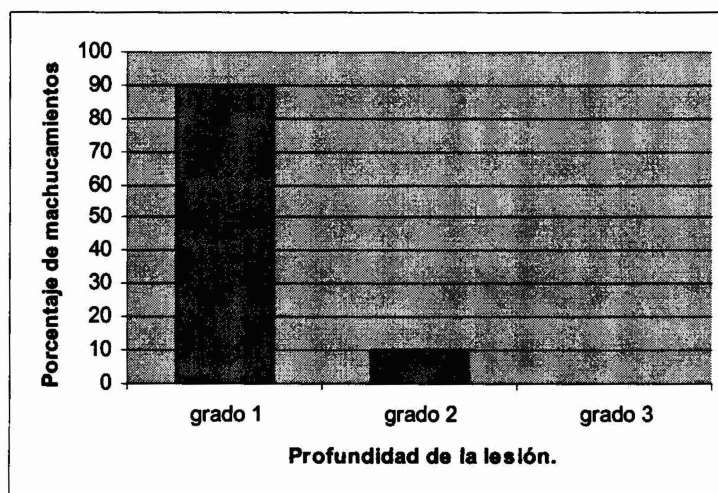


Gráfico III. Porcentaje de machucamientos por grado de profundidad de la lesión en bovinos de exportación.

En cuanto a la muestra de animales estudiados en la segunda etapa, por tener como destino el mercado interno, estuvo constituida principalmente por animales mayores a cuatro dientes, como se observa en el Gráfico IV.

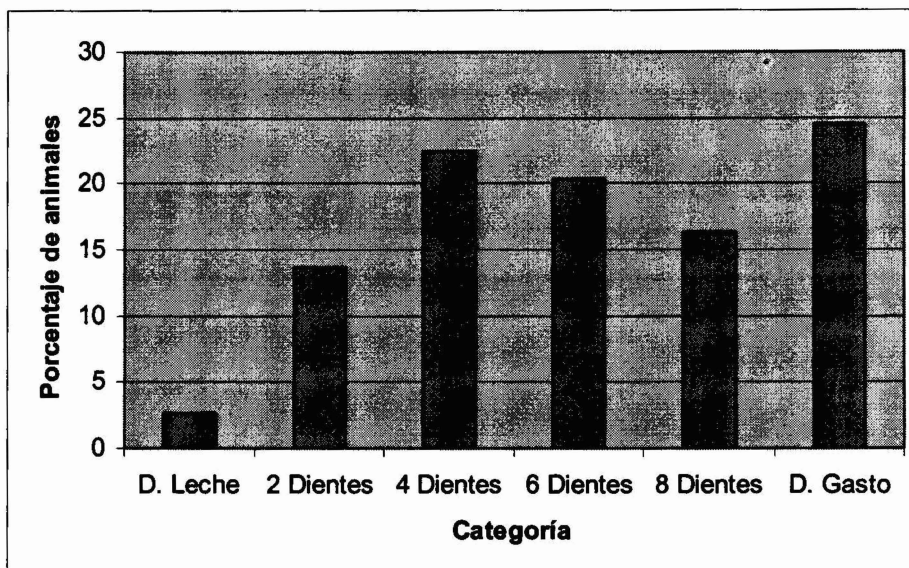


Gráfico IV. Distribución de categorías de abasto según edad.

En este caso en el que, por tener otros destinos, el rango de edad es mayor y la distribución es diferente y el 52% de las canales observadas presentó algún tipo de contusión, mientras que el restante 48% no hubo ningún tipo de lesión.

En el Cuadro 3 se presentan con más detalle los datos mencionados anteriormente.

Por un lado se ven los resultados expresados en el Gráfico IV, y dentro de esto se diferencian por grado de lesión, notándose que son muy superiores las contusiones de primer grado, al igual que en el ganado para exportación.

Cuadro 3. Porcentaje de animales con y sin lesiones según categorías, en animales de abasto.

EDAD	SIN LESION	LESIONES GRADO 1	LESIONES GRADO 2	TOTAL
D. Leche	2	0,7		2,7
2 Dientes	8,2	5,4		13,6
4 Dientes	11,6	8,8	2	22,4
6 Dientes	6,8	11,6	2	20,4
8 Dientes	7,5	7,5	1,4	16,4
D. Gasto	12,3	5,4	6,8	24,5
Total	48,4	39,4	12,2	100

Al igual que en la primera etapa del trabajo, en el Cuadro 3 se muestra que al aumentar la edad de faena la incidencia de contusiones se incrementa.

Para la clasificación de las contusiones se dividió la canal en cuatro zonas (delantero, dorsal, costal y trasero). En cada una de ellas se registró el número y grado de lesiones encontradas.

Cuadro 4. Porcentaje de lesiones según zona y profundidad de las mismas en animales de abasto.

GRADO DE LESION	ZONA DE LESIÓN				TOTAL
	Delantero	Dorsal	Costal	Trasero	
Grado 1	11,1	6,7	19,3	41,5	78,6
Grado 2	3,7	6,7	5,2	5,8	21,4
TOTAL	14,8	13,4	24,5	47,3	100

En el Cuadro 4 se ve que la relación entre los grados de profundidad 1 y 2 se mantiene al comparar las canales de las diferentes etapas del estudio.

En esta segunda etapa y como lo presenta el Cuadro 4 se aprecia una mayor incidencia en la zona del trasero, siendo casi la mitad de las lesiones totales. El restante porcentaje lo representan en un 24,5% las lesiones en la zona costal, 14,8% en la zona delantera y 13,4% en la zona dorsal.

Como lo marca el Gráfico V del total de canales inspeccionadas con destino al abasto, se vio que el 48 % no presentaron lesiones de ningún tipo, el 26% de las mismas una sola lesión, dos lesiones 17 %, tres lesiones 5 %, cuatro lesiones 3 % y más de cuatro lesiones 1 %.

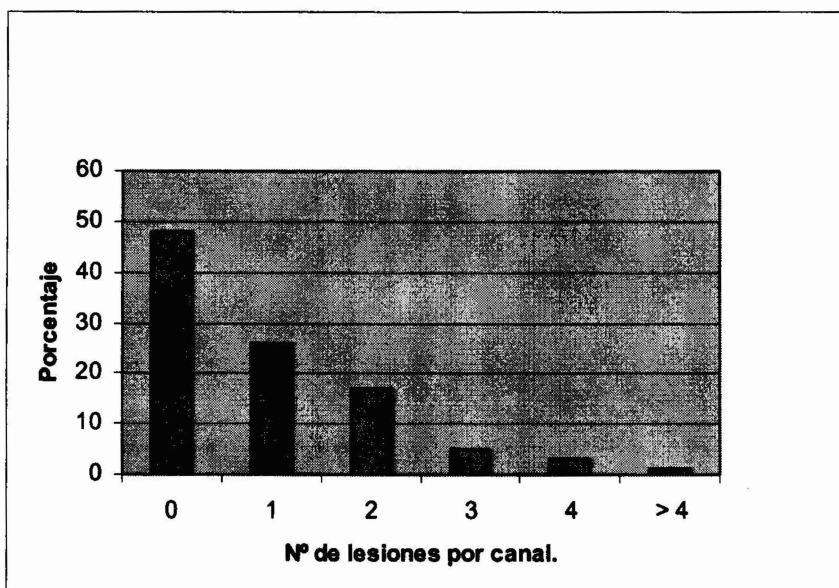


Gráfico V. Porcentaje de animales en función al número de machucamientos en bovinos de abasto.

8. DISCUSIÓN.

Los manejos que se realizan previo a la faena en los bovinos, son los más estresantes de su vida, y pueden ocasionar perjuicios en la calidad del producto. Según Warris (1990) estos manejos tienen importancia desde cuatro puntos de vista:

1- Aspectos éticos: los seres humanos, especialmente los profesionales veterinarios deben evitar el sufrimiento innecesario de los animales destinados a producir carne para la alimentación humana.

2- Cantidad de carne producida: el transporte inadecuado, manejo inadecuado en planta faenadora, y malos tratos previo al sacrificio provocan disminución del peso de las canales y hematomas (contusiones y lesiones) que implican recortar trozos de la canal con las consiguientes mermas de peso.

3- Calidad de la canal: el estrés prefaena conlleva a cambios metabólicos y hormonales a nivel muscular en el animal vivo que se traducen en cambios de color, pH y capacidad de retención de agua en el músculo post-mortem. Esto acorta la vida útil del producto y lo hace menos atractivo para el consumidor.

4- Exigencias reglamentarias: últimamente los consumidores exigen que los animales deben ser producidos y faenados bajo estándares de bienestar animal, y esto debe ser registrado en un sistema de trazabilidad del producto para poder diferenciarlo. Esto ha llevado a exigencias legales y reglamentarias en torno al bienestar animal.

Hay diferentes parámetros que se pueden medir para estimar el grado de compromiso del bienestar de los animales durante el transporte y faena, por ejemplo el número de animales picaneados, bovinos que resbalan, frecuencia de vocalizaciones, variables sanguíneas, marcas externas de maltrato y porcentaje de canales machucadas.

El estudio de las variables sanguíneas como indicadores de estrés, indican que tanto el cortisol como la glucosa, aumentan durante el transporte (Oyarce, 2004, citado por Gallo 2004).

También se han realizado estudios sobre la influencia de otras variables que pueden aumentar la incidencia de canales con contusiones, una de ellas es el origen de la tropa, que según McNally y Warris (1997), existen diferencias significativas en el porcentaje de canales con hematomas según el mercado de origen y se concluye sin dudas que esto depende del trato diferente que se da en un mercado de origen y en otro. En otro trabajo los mismos autores (1996) evidencian esas diferencias pero comparando animales procedentes de remates-feria (2.5% de contusiones) y procedentes directamente del establecimiento (0.9%). Jarvis y col., (1995) encontraron estas diferencias pero no tan evidentes (5.8% para bovinos procedentes de remate-feria y 5% en procedentes de establecimientos).

McNally y Warris (1997) en el mismo trabajo, estudiaron que independientemente del mercado de origen, en los animales que tienen signos externos de haber sido maltratados o golpeados con palos, existe alta probabilidad de encontrar contusiones al momento del desollado.



Si bien para el Uruguay no se encontraron trabajos que confirmen lo dicho por autores antes mencionados, es de suponer que la incidencia de machucamientos aumente en animales que pasan por remates-ferias, debido a que los animales están mas tiempo viajando, suben y bajan del transporte dos veces, y las instalaciones de carga y corrales no siempre están en condiciones aceptables.

Estudios previos en el Reino Unido de Jarvis *y col.*, (1995), McNally y Warris (1996, 1997) dejan en evidencia que la incidencia y severidad de los machucamientos es alta en bovinos que pasan por remate-feria antes de ir al abasto, similares resultados obtuvieron en Australia (Eldridge *y col.*, (1984) citado por Weeks *y col.*, (2002), y también en Estados Unidos (Hoffman *y col.*, 1998).

Las investigaciones de Weeks *y col.*, (2002), confirman y amplían esos resultados. Afirman los autores que los machucamientos son la principal causa por la cual las canales bovinas bajan la categoría de calidad. En este trabajo se examinaron 48.926 canales, el nivel de machucamientos comercialmente significativo fue de 4.1%, menor que en estudios previos, que fueron de 6.5%. Las carcasas provenientes de remates-ferias fueron las mas afectadas y las provenientes directamente del establecimiento las menos afectadas. Las carcasas de toros jóvenes fueron menos lesionadas que novillos y vaquillonas. Los bovinos provenientes directamente de los establecimientos productores tuvieron significativamente menor porcentaje de machucamientos que las provenientes de remates-ferias, y además los que provienen directamente de los establecimientos presentan significativamente menos marcas externas que los primeros.

Cuadro 5. Porcentaje de machucones comercialmente significantes en canales de diferentes orígenes (Weeks *y col.*, 2002).

Origen	Numero de bovinos	Machucamientos (%)	Marcas externas (%)
Establecimiento	21.638	3.4	0.06
Remate-Feria	7.036	4.6	0.21

Por otro lado el Australian Carcass Bruise Scoring System examinó detalladamente 5000 canales, encontrando el 62% de las mismas con algún grado de machucamiento (superficial o profundo), y el 5.6% tuvieron marcas. Cerca de las tres cuartas partes de los bovinos que pasaron a través de remate-feria tuvieron canales machucadas. Fueron menos afectados los bovinos derivados directamente de los establecimientos al abasto, afectándose un poco mas de la mitad. En promedio, debió ser recortado 0.46 Kg. de carne por cada canal afectada (Weeks *y col.*, 2002).

Cuadro 6. Cálculo del Australian Carcass Bruise Scoring System del total de carcasas dañadas en 5000 carcasas desde diferentes orígenes (Weeks y col., 2002).

Origen	Numero de bovinos	Machucamientos (%)	Marcas externas (%)	Recorte (Kg.)
Establecimiento	1.980	53.7	1.26	0.37
Remate-Feria	1.095	71.0	13.0	0.56

Otros estudios han focalizado más sobre el comportamiento de los animales durante el transporte concluyendo que preferentemente se orientan de manera perpendicular o paralela al eje mayor del camión, para mejorar su balance. A medida que transcurre el tiempo de transporte, los animales comienzan a fatigarse y terminan por echarse o caerse (Gallo y col., 2000, citado por Gallo 2004).

Dodt y col., (1979), estudiaron como influye el ayuno en la presentación de machucamientos en novillos, en cuanto a esto uno de los autores realizó previamente un estudio en el cual dice que la mitad de los bovinos que van a faena en Australia están en ayuno y que en el 32% de los casos el ayuno de pastura ayuda a reducir la frecuencia de lesiones (Horder, sin publicar, citado por Dodt y col., 1979). En contraposición este trabajo arroja como resultado que el ayuno de los novillos tiene un efecto negativo en cuanto a la presentación de machucamientos, ya que estos aumentan significativamente con 24 horas de ayuno, y la cantidad de lesiones que deben de ser removidas no varían con el tiempo de ayuno a partir de las 24 horas. Los machucos extraídos se presentan en el Cuadro 7 como porcentaje del peso de la canal.

Cuadro 7. Peso de los machucamientos en relación al peso de la canal, según diferentes tiempos de ayuno prefaena.

Horas de ayuno	Remoción de tejido machucado (%).
0	0,48
24	0,99
48	1,03

También se evaluaron los efectos de cuatro tiempos de transporte (3, 6, 12., y 24 horas) de novillos en camión sobre el comportamiento animal, las pérdidas de peso vivo y algunas características de la canal, como frecuencia y grado de contusiones, pH, etc. Se utilizaron 139 novillos de similar edad y peso los cuales se transportaron con una capacidad y densidad de carga equivalente a 500 Kg. de peso vivo por metro cuadrado, lo que correspondió a 17 o 18 novillos por camionada. El mayor número de contusiones observadas en novillos transportados por 24 horas indica una relación entre la frecuencia de presentación de contusiones y en tiempo o distancia de transporte. Esto es importante ya que si bien el mayor número de contusiones fue grado 1, y no son castigadas por la norma chilena de tipificación, en las canales de novillos transportados por 12 y 24 horas en otoño - invierno y 3 horas en primavera - verano, sí hubo castigo por lesión grado 2; además, algunas contusiones grado 2 fueron de una superficie de

20 cm. de diámetro y coincidieron con los animales caídos en los viajes de 12 y 24 horas. Por lo anterior, para el productor los viajes mas largos representan un mayor riesgo de pérdidas económicas por los posibles descensos de categoría de tipificación en sus animales, aunque estas situaciones, según los resultados, igualmente se pueden presentar en viajes cortos, como ocurrió en el caso del grupo transportado por 3 horas en primavera – verano ya que la ruta por la que transitaron estaba en reparación y eso hace que se incrementen los movimientos del ganado dentro del camión, pudiendo ser este factor incluso mas crítico en la presentación de lesiones mas graves (Gallo y col., 2000).

Cuadro 8. Número y grado de contusiones observadas en canales de novillos sometidos a diferentes tiempos de transporte previo a faena en experimentos de otoño - invierno y primavera - verano (Gallo y col., 2000).

	Grado Contusión	Horas de Transporte			
		03	06	12	24
Otoño Invierno	1	17	11	15	25
	2	-	-	2	3
	Total	17	11	17	28
Primavera Verano	1	7	1	8	12
	2	2	-	-	-
	Total	9	1	8	12

A partir de las 12 horas de viaje los animales se comienzan a caer o echar debido al cansancio por tratar de mantener el equilibrio, ello predispone a sufrir pisotones y hematomas. El transporte entonces, afecta el bienestar, el comportamiento, disminuye la calidad (como los cortes oscuros) y cantidad de carne producida por muerte de animales, disminución de peso y lesiones (hematomas de diverso grado) que implican recortes y disminución de categoría de las canales. Se concluyo que a mayor tiempo de transporte, especialmente 24 horas, el número de contusiones aumenta, así como su profundidad (grado 2), también se afecta el pH y por lo tanto aumenta la incidencia de cortes oscuros. La misma autora concluye entonces que estos largos viajes deben evitarse (Gallo y col., 2000).

Cabe acotar que en el Uruguay los tiempos transcurrido por el ganado cuando es transportado en camión para faena, son en promedio de cinco horas (Huertas, 2006), por lo tanto el factor tiempo de transporte no sería un inconveniente que influya significativamente en la calidad de las canales.

Las pérdidas económicas se producen porque no se puede dar a esas canales el destino para las cuales fueron producidas (Godoy y col., 1986, citado por Gallo, 2004).

En Chile mas del 50% de los bovinos se traslada en tropa hacia las plantas de faena, que tardan generalmente mas de 12 horas, esto lleva a un estrés y agotamiento, lo que produce frecuentemente cortes oscuros y escasa atención al sufrimiento ocasionado durante el arreo y la insensibilización. En las canales se puede observar

después de la muerte, marcas de los elementos de arreo punzante en forma de hemorragias petequiales. La reglamentación chilena prohíbe el uso de picanas con clavos y otros elementos punzantes pero permite el uso de picanas eléctricas y palos, aunque el mal uso de la picana eléctrica puede llevar a la presentación de hematomas en las canales. Lo mismo ocurre con los golpes con palos, caídas de animales, y manejo descuidado (Gallo, 1999).

En el transporte de los bovinos en camión, además de la duración del viaje, la densidad de carga (espacio ocupado por animal) es otro factor decisivo como causa de perjuicio del bienestar animal y por ende del aumento en la incidencia de aparición de machucamientos.

Tanto en Uruguay como en otros países se le está dando cada vez más importancia a la densidad de carga, la que deberá ser adecuada según número y categoría animal. En el caso de Uruguay, la Asociación Uruguaya de Transporte de Haciendas, sugiere la carga adecuada según el peso de los bovinos y el largo de la jaula, lo que en promedio es de un bovino de 450 Kg. por m² de jaula (César, 2006).

Cuadro 9. Densidad de carga en Uruguay. (Asociación Uruguaya de Transporte de Hacienda, citado por César y Huertas, 2006).

Jaula (m)	13	14	15	16	17	18
Peso (Kg.)	Nº de Animales					
450	30	32	34	36	38	40
500	27	29	31	33	35	37
550	24	26	28	30	32	34
600	22	24	26	28	30	32

Cuadro 10. Densidades de carga en diferentes países. (César y Huertas, 2006).

PAIS	Espacio en m ² para bovinos de 450 kg.
URUGUAY	1.04 – 1.08
CHILE	0.9
USA	1.10 – 1.15
UE	1.26 – 1.43
NZ	1.14 – 1.43
AUSTRALIA	1.13

Por otra parte al comparar la incidencia de contusiones en novillo transportados por 3 y 16 horas con densidades de 500 versus 400 Kg./m², Valdés, 2002 (citado por Gallo, 2004) encontró mas contusiones con la mayor densidad para el trayecto largo, concluyéndose que desde el punto de vista del estrés producido, la densidad de 500 Kg./m² fue más estresante que la de 400 Kg./m².



A pesar de que no se encontró un efecto de estas densidades de carga sobre la calidad de las canales en términos de pH y corte oscuro, (Mencarini, 2002, citado por Gallo, 2004) parece aconsejable disminuir la densidad de carga de los novillos transportados por trayectos largos, con la finalidad de reducir las contusiones y mejorar el bienestar.

Cuadro 11. Efecto del tiempo de transporte y la densidad de carga sobre la presencia de contusiones en novillos (Valdés, 2002, citado por Gallo, 2004).

	3 horas de transporte				16 horas de transporte			
	400 Kg/m ²		500 Kg/m ²		400 Kg/m ²		500 Kg/m ²	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Total canales	28	100	32	100	28	100	32	100
Con contusión	10	35.7	11	34.3	12	42.8	18	56.2
Grado 1	8	28.5	10	31.3	11	39.2	14	43.8
Grado 2	2	7.1	1	3.1	1	3.5	4	12.5

Existe diferencia también en la incidencia de contusiones según la categoría de animales de la que se trate. McNally y Warris (1996; 1997) concluyeron que los novillos son la categoría en la que se presenta el mayor porcentaje de canales machucadas (17.9%), y por el contrario en la categoría que estos hallazgos son menores es en los toros jóvenes (2.4%).

Jarvis y col., (1995), estudiaron también la influencia de la mezcla de animales de distintas categorías, concluyendo que si el lote es mixto (novillo con vaquillonas), existen mayor cantidad de eventos potencialmente traumáticos que si el lote es del mismo sexo (novillos o vaquillonas por separado). Por lo tanto aumenta la frecuencia de canales con contusiones cuando el grupo es mixto. También hay según los autores una correlación positiva entre el manejo prefaena y la cantidad de machucamientos en la zona de las costillas. Igual correlación existe entre la utilización de instrumentos de impulso de los animales y contusiones en costillas, paletas y extremidades.

También Jarvis y col., (1996), estudiaron estos efectos y la influencia del largo de transporte.

La reglamentación chilena para el transporte de ganado bovino dice que la densidad de carga máxima es de 500 Kg./m², en un estudio de Gallo y col. (2003) se encontró que la densidad promedio utilizada es de 490 Kg./m², pero el rango va desde 268 a 632 Kg./m².

Otros autores recomiendan a este respecto como máximo 360 Kg./m² para el ganado adulto y que por encima de 400 Kg./m² se consideran altas y con mayor predisposición de los bovinos a las caídas (Tarrant y col., 1992, Tarrant y Grandin, 2000).

Como mencionábamos anteriormente la problemática de los machucamientos en las canales bovinas existe desde el comienzo mismo de los frigoríficos y del mercado de las carnes, a este respecto hay muchos estudios sobre esto desde hace ya varios años.

Marshall (1976) llevó a cabo un estudio en Nueva Zelanda sobre la presentación de machucamientos en canales vacunas con destino al consumo humano y la significación económica de la problemática para ese país. Los machucamientos vistos fueron relacionados directamente con el manejo que se realiza a los bovinos antes de la faena, con la posición y ancho máximo del camión, y con la apertura de la puerta del mismo. Se calculó que en promedio se perdieron 5.85 Kg./ canal machucada, lo que representa económicamente a nivel nacional el 1% de las ganancias por concepto de venta de carne.

Hace al menos treinta años se conocía no solamente la existencia de los problemas traumáticos sino también sus causas y factores que influyen en su aparición, entre las cuales se mencionan la influencia del productor, encierro para la venta, duración del transporte y procedimientos en el establecimiento de faena. Se mencionan también los factores ambientales (temperatura) y de comportamiento del animal según su temperamento, interactuando esto con el encierro en corrales y en el vehículo, salida del mismo, estado de las puertas, barandas rotas, piso dañado, rejas y puertas estrechas, como potenciales causas de injuria (Marshall, 1976).

También menciona el autor, la influencia de los malos métodos de manejo, uso de perros y picanas, el encierro nocturno de toros, y la presencia de bovinos astados en el transporte. Las tropas compuestas por sexos mixtos y animales astados incrementan la frecuencia de lesiones en el transporte, como así también la distancia del mismo. Se concluyó entre otras cosas que el 40% del total de animales estudiados, tuvieron machucones, y de estos, el 59% son de importancia (necesitan remoción) (Marshall, 1976).

Yeh y col., (1978), en Inglaterra estudiaron la influencia del transporte en diferentes duraciones del mismo, pero los datos que son de importancia para nosotros en este estudio son los referentes a la influencia de la categoría de bovinos en la incidencia de lesiones traumáticas. Los autores dicen que es generalmente considerado que en las hembras este índice es mayor que en los machos y citan a Anon (1954) quien realizó un estudio al respecto, concluyendo que en promedio, se pierden 2.9Kg. por cada canal de vaca faenada, y 1.6Kg. de la canal se pierde por cada novillo faenado. Sin embargo hacen mención también a otro trabajo de Rickenbacker (1969) quien concluyó que las pérdidas en novillos es el doble que en vaquillonas aunque actualmente dicen los autores, no hay diferencia entre sexos. No hay razones obvias para estos resultados contradictorios y seguramente están influyendo diferentes factores que los explicarían, pero no se detectaron.

En este estudio Yeh y col., (1978) no encontraron diferencias significativas entre grupos de sexo único o mixto, esto significa que en un mismo camión el grupo mixto no incrementa la incidencia de lesiones. La incidencia varía al comparar animales de

diferente sexo, independientemente del grupo en que se encuentren. Estos resultados se contradicen con los de Rickenbacker (1969) ya mencionado y con el de McManus y Grive (1964) que mencionan al igual que Anon (1954) que la incidencia es el doble cuando el grupo es mixto.

Cuadro 12. Peso promedio de machucos recortados y peso de carcasas. (Yeh., y col., 1978).

	Vacas en el grupo vacas	Vacas en grupo mixto	Novillos en grupo novillos	Novillos en grupo mixto
Peso del machucón (Kg)	3.57	3.71	1.66	1.34
Peso de carcasa (Kg)	202	205	281	284

Además se concluye que existe una función lineal entre el peso de los machucamientos y el largo y duración del viaje, siendo esto independiente del sexo del grupo. Comparado por región anatómica se vio que en vacas la incidencia de machucamiento es mayor en todos los sitios excepto en grupa, nalga y lomo. En ambas categorías la región mas afectada fue la del trasero y a su vez fueron los toros significativamente mas lesionados que las vacas en esta región. No hay diferencias entre novillos y vacas para las demás regiones (Yeh., y col., 1978).

En un trabajo chileno realizado por Gallo y col., (1999), se describió el sexo y edad de 114.666 bovinos faenados en 22 mataderos habilitados en la Xª Región de Chile durante el año 1994 y las características de sus canales, utilizando las pautas impuestas por las normas chilenas oficiales de clasificación del ganado bovino y tipificación de sus canales. El 76.1% de lo faenado fueron categorías jóvenes, el 21.7 % categorías adultas y el restante 2.2 % terneros (as). Se registró 7.7% de contusiones en el total de las canales, de las cuales un 4.8% correspondieron a contusiones de primer grado (solo tejido subcutáneo), un 2.1% de segundo grado (afectan también músculo), y un 0.8% de tercer grado (afectan incluso hueso). Se concluye que en la Xª Región predomina la faena de bovinos jóvenes, de hasta dos dientes, especialmente novillitos y vaquillonas, cuyas canales presentan una cobertura grasa escasa, siendo categorizadas en V. Además las contusiones que afectan la categorización se presentan en bajo porcentaje.

Weeks y col., (2002) muestran también que los niveles de machucamientos en canales de toros jóvenes es significativamente menor que en novillos o vaquillonas y que a su vez estas últimas son menos machucadas que los novillos. Los toros y novillos tienen similar porcentaje de marcas externas por golpes, medida que resulta mayor en vaquillonas.

Cuadro 13. Machucos comercialmente significantes en canales de diferentes categorías (Weeks y col., 2002).

Categoría	Numero de bovinos	Machucamientos (%)	Marcas externas (%)
Novillo	30.627	4.5	0.09
Vaquillona	12.766	4.3	0.16
Toro	5.533	1.6	0.05

Este análisis mostró que siempre los novillos tienen más machucamientos que las vaquillonas y que los toros fueron los menos machucados para todos los orígenes. Esas diferencias entre categorías se mantuvieron independientemente de la procedencia del bovino, indicando que el incremento en el nivel de machucamientos se da por un incremento del manejo de los animales.

En el trabajo realizado por el Australian Carcass Bruise Scoring System (citado por Weeks y col., 2002) de 5000 canales examinadas se obtuvieron diferencias significativas entre canales bovinas de diferentes categorías. El análisis dio como resultado que no hay una interacción entre la categoría y el origen de los animales.

Cuadro 14. Cálculo del Australian Carcass Bruise Scoring System del total de carcasas dañadas en 5000 carcasas de diferentes categorías (Weeks y col., 2002).

Categoría	Numero de bovinos	Machucamientos (%)	Marcas externas (%)
Novillo	3.186	68.0	6.9
Vaquillona	1.199	60.6	2.5
Toro	615	34.3	4.7

Weeks y col., (2002) también hacen mención a las regiones anatómicas mas afectadas, y dicen que en pocos casos un alto promedio de incidencia de machucamientos en un área específica de la canal está asociada al diseño y manejo de la planta de faena, por ejemplo los hombros son fácilmente machucados por topadas y salientes y eso puede explicar que la incidencia de lesiones en ésta área sea un 15% mayor que el promedio. En algunas plantas o mercados los pisos son lisos y con inclinación, lo que hace que los bovinos tiendan a resbalarse y en estos casos aumentan las lesiones de cadera. En otro caso se vio en una tropa que tenía muchas lesiones de flanco izquierdo causadas por una barra de hierro a la entrada de la balanza aumentando los niveles de machucamiento en esa área.

Se estimó que se perdieron 36 millones de dólares en la industria cárnica de Australia en el año 1985 (Browne y Whan, 1990).

Blackshaw y col., (1987) realizaron un estudio de esas pérdidas y relacionaron los machucamientos con la cantidad de animales astados en los corrales de espera para la faena. Las lesiones son en cuello (47.2%), en flanco (37.8%) y en cuartos traseros (25.0%). Durante el descenso y entrada a la balanza los bovinos tienen

frecuentemente contacto con objetos punzantes especialmente en las partes traseras (33.1% de los contactos) y en la parte superior de los cuartos traseros (25.4%). También concluyeron que para todas las regiones anatómicas fueron mayores los porcentajes de machucamientos en los bovinos provenientes desde remates-ferias y astados perteneciente a una misma tropa. En cuanto a las causas, identificaron que los problemas se originan en el descenso, balanza, manejo de encierro y movimientos de los bovinos.

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. Por lo cual 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 y para evaluar las pérdidas que ocurren en esta etapa de la cadena. Para estos efectos, en el mundo se vienen realizando auditorías en la industria frigorífica dentro de las cuales se encuentran las realizadas por Estados Unidos y Canadá, países pioneros en esta temática.

En Uruguay se han realizado también estudios que marcan claramente estas pérdidas. Tal es el caso de la "Auditoría de la Calidad de la Carne Vacuna" realizada en el año 2003 por el Instituto Nacional de Carne (INAC), Universidad de Colorado (CSU), y el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). Además en el mismo año se realizó un "Estudio de los puntos críticos que afectan el bienestar animal en las etapas previas a la faena" (Huertas, 2003) financiado por INIA- Facultad de Veterinaria. Posteriormente la misma autora realizó un trabajo de "Identificación, caracterización y cuantificación de las lesiones traumáticas que afectan el ganado de carne en las etapas que circundan la faena" (Huertas, 2006).

El objetivo de la "Auditoría de Calidad de Carne Vacuna del Uruguay fue determinar la calidad del ganado vacuno, de las canales, menudencias y subproductos de la cadena cárnica del Uruguay, de manera de fijar una base con los actuales problemas de calidad, y definir los niveles deseados en el futuro. A tales efectos, se cuantificaron los problemas de calidad a nivel de la industria y se establecieron estrategias para la superación de los principales defectos de calidad identificados.

El Proyecto se realizó en tres fases:

Fase I: Encuestas y entrevistas a diferentes actores de la cadena cárnica vacuna.

Fase II: en plantas frigoríficas para coleccionar la información que permita cuantificar la incidencia de los problemas de calidad monitoreados.

Fase III: taller de estrategias con los agentes involucrados, con el objetivo de poner a disposición la información, a efectos de cuantificar económicamente y priorizar los problemas, así como plantear estrategias tendientes a evitar o reducir las pérdidas detectadas.

Dicha auditoría se realizó en las 10 plantas frigoríficas de mayor volumen de faena, que representaron el 75% del total de la faena del país. El total de animales evaluados fue de 20.877. Dentro de las distintas etapas estudiadas en plantas

frigoríficas se realizó una evaluación previo al cuereado del 38.4% de los animales y una evaluación de machucos en el 100% de los mismos.

La evaluación previo al cuereado se realizó principalmente en categorías de novillo y vaca, que explican el 94.4% del total de animales de la población muestreada. El 13.8% de los animales presentó bultos y abscesos, observándose una mayor incidencia en vacas que en novillos (16.2% vs. 12.6%).

La mitad de los animales evaluados (50.4%) no presentaron cuernos visibles; de los que presentaron cuernos se encontraron tamaños mayores a 10 cm. y menores a 10 cm. (36.5% y 13.1% respectivamente) (INIA-INAC-CSU, 2003). Por su parte, Castro y Robaina (2003) afirman que se producen el doble de lesiones cuando se transportan animales con cuernos.

El propósito de quienes ejecutaron dicha auditoría es que la misma se repita cada cinco años. En julio de 2007 se realizó el lanzamiento de la segunda Auditoría de Calidad de Carne Vacuna, que se extenderá hasta mayo de 2008, permitiendo así comparar los resultados obtenidos en la actualidad con los del año 2003.

Huertas (2003) realizó además una entrevista personal al conductor del transporte para la recolección de datos que van desde el embarque hasta el arribo a la planta de faena. La misma metodología utilizó Huertas (2006) en la tesis de postgrado.

De los camiones observados además de otros datos, se obtuvo que el estado de los mismos fue aceptable en un 80% de las observaciones. El 53% de los vehículos tienen rodillos de goma en uno o ambos lados de las puertas lo que suavizaría la posible contusión de las salientes óseas al ingresar o salir del camión. El 99% de los vehículos presentan puertas del tipo "guillotina", ubicadas en la parte posterior del vehículo abriendo en forma vertical sobre sus propios rieles. Las mismas pueden presentar defectos como no abrir totalmente o caer sobre el lomo del animal, lo que explicaría las lesiones que aparecen en la zona dorsal de algunas canales al momento de la faena (Huertas, 2003; 2006). Tarrant y Grandin (2000), reportan un aumento de lesiones en los animales transportados en vehículos mal mantenidos y con puertas defectuosas.

Según Huertas (2003; 2006), en sus trabajos obtuvo como información que el 12% vs. 17% de los transportistas transitaban por rutas en mal estado y la distancia promedio recorrida fue de 210 Km. vs. 240 Km. por carga. Para esto se concluye que la mayoría de los lotes transitan aunque sea un lapso corto de tiempo por caminos secundarios en mal estado ya sea para salir al camino vecinal o a la ruta nacional, lo que explica, en parte, el elevado número de lesiones traumáticas (machucamientos) encontrados en las canales.

Comparativamente, el Uruguay se encontraría en una situación muy favorable desde el punto de vista del bienestar de los animales ya que serían muy infrecuentes los tiempos de transporte prolongados. En los Estados Unidos no existe obligación de realizar paradas para descanso hasta las 72 horas de viaje, en Canadá los animales

pueden ser transportados hasta 48 horas sin exigencia de paradas para descanso y en Chile hasta 24 horas en las mismas condiciones. Actualmente, estas tres últimas regulaciones están siendo motivo de revisión exhaustiva (Huertas, 2006).

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 (Grandin, 1990; Fisher y col., 2002, citados por Huertas 2006).

Los dispositivos de ayuda usados fueron gritos en el 40% de los casos, picaña eléctrica en 57% y palos 3%, en la mayoría de las situaciones se utilizó más de uno (Huertas, 2003; 2006). Esto nos da la pauta de que el manejo de los animales se realiza en forma incorrecta, constituyendo uno de los factores más importantes a tener en cuenta en relación al bienestar de los mismos tal como afirma Grandin (1991, 1997, 2000a, 2000b, citado por Huertas 2006), estas prácticas crueles aumentan la presencia de lesiones en las canales.

Con relación a la descarga de animales, en el 20% de las observaciones se registraron inconvenientes. Del total los lotes observados, un 25% presentaban mezclas de categorías y razas y un 84% de los mismos presentaban animales astados (Huertas, 2003; 2006). De esto se observa que la presencia de animales de diferente sexo y edad dentro del mismo vehículo, podrían explicar en parte las contusiones y lesiones traumáticas en las canales. La mezcla con otras categorías de animales y el ambiente desconocido promueve los daños físicos por el aumento de las contusiones y la interacción social entre ellos (Broom, 2004, citado por Huertas, 2006). Sin embargo, Yeh y col., (1978) no encontraron evidencias que mezclas de categorías aumenten lesiones traumáticas en las canales.

La presencia de animales astados, podría contribuir a explicar gran parte de las lesiones traumáticas que aparecieron en las canales de los animales. Hay trabajos que reportan que el transporte de animales astados aumenta significativamente el número de traumatismos en las canales (Shaw y col., 1976 y Ramsay y col., 1976, citados por Huertas, 2006). Es por esto que se debe fomentar el descorne de los animales en las primeras semanas de vida o la cría de las razas sin cuernos (polled) y se debe evitar la mezcla de categorías y razas tanto dentro de los vehículos de transporte como en los corrales de descanso.

De las últimas auditorías realizadas en el mundo nos parece importante mencionar las realizadas por Estados Unidos (1995 y 2000) y Canadá (1999) ya que estas se tomaron como referencia para llevar a cabo los trabajos de auditoría de la Cadena Cárnica Uruguaya.

La auditoría de la calidad de la carne realizada en Canadá por Donkersgoed (1999), evidencia que un 54% de las canales presentan machucamientos, lo que significa una disminución del 78% desde el año 1995. En la misma auditoría se encontró que el 68% de las lesiones son de tipo menor, el 28% mayor y el 4% muy severo. En cuanto a la distribución de las mismas por región anatómica, el 17% se

localizaron en el delantero, 36% en costillar, 30% en el lomo y 16% en el trasero. Se observaron lesiones por inyectables en el 0.2% de los animales faenados, y aproximadamente el 64% de las pérdidas son debidas a abscesos en cualquier región de la canal, decomisándose el 0.3% de las canales enteras.

En Estados Unidos en la auditoría de calidad de carne realizada por McKenna y col., (2000) se estudiaron los machucamientos en 43.595 canales, resultando que el 53.3% no presentaron lesiones. De las canales lesionadas el 30.9% presentaron un machucamiento, el 11.4% dos machucamientos, 3.5% tres y el 0.9% cuatro o más lesiones. Las regiones anatómicas afectadas fueron, el trasero (14.9%), lomo (25.9%), costillar (19.4%), delantero (28.2%), y otras regiones (11.6%). Se decomisaron el 0.1% de las canales. Estos autores comparan esta auditoría con la realizada por Boleman y col., (1995) los valores generales se mantienen, pero han disminuido drásticamente las lesiones en lomo, que habían sido de 42%, y en el año 2000 disminuyeron a 26%.

Cuadro 15. Comparación de lesiones traumáticas por zona en las Auditorias de USA 1995 - 2000.

	Lesiones (%)	Trasero (%)	Lomo (%)	Costillar (%)	Delantero (%)
1995	48	7	42	21	31
2000	46	15	26	20	28

Cuadro 16. Comparación de lesiones traumáticas por grado elaborado en base a resultados de las auditorias de USA 1995 - 2000.

AÑO	GRADO		
	1	2	3
1995	46,4	44,5	9,1
2000	74,9	20,6	4,5

Como lo muestra el Cuadro 17, tanto en trabajos nacionales como extranjeros se puede ver que los resultados obtenidos marcan una similitud en cuanto al porcentaje de canales lesionadas, dejando en claro que la problemática se da en todas partes del mundo por igual.

A través de la revisión bibliográfica de este trabajo, se puede concluir que las causas que producen una alta incidencia de machucamientos también se repiten en los diferentes países analizados, inclusive en el nuestro, siendo en la actualidad una gran preocupación a nivel de todos los eslabones de la cadena cárnica por las consecuentes pérdidas económicas generadas.

Cuadro 17. Comparación del porcentaje de canales lesionadas entre trabajos nacionales y extranjeros.

TRABAJO	AÑO	Con Lesión (%)	Sin Lesión (%)
Auditoría USA	1995	48	52
Auditoría USA	2000	46	54
Auditoría Canadá	1999	54	46
Auditoría ROU	2003	60	40
Huertas	2003	55	45
Tesis Huertas	2006	48	52
Etapa 1 (Categorías Jóvenes)	2007	30	70
Etapa 2 (Animales de Abasto)	2007	52	48

En la segunda fase de la Auditoría del año 2003 (INAC-INIA-CSU) se registró el número de machucamientos por región de la canal, así como el tipo: machucamientos mayores (los que implican remoción de tejido, afectando el producto final) y machucamientos menores (los que implican una mínima remoción que no afecta el producto final). El 60.4% de las canales evaluadas presentaron algún tipo de machucamiento y en promedio se observaron 1.38 machucones por canal. El 41.4% del total de los machucamientos registrados fueron del tipo mayor y el 58.6% del tipo menor. Cada 2 animales faenados, 1 presentó, en promedio, machucamiento del tipo mayor y cada animal faenado, en promedio, presentó 1 machucamiento del tipo menor.

En el trabajo realizado por (Huertas, 2003), se relevaron 14.681 animales (29.362 medias reses), no encontrando lesiones traumáticas (machucamientos) en el 45.3% de las canales registradas. Del total de registros se aprecia que 16.061 medias reses (54.7%), presentan algún tipo de lesión.

Huertas (2006) identificó las principales lesiones traumáticas que aparecían en las 30.314 medias reses bovinas en la faena de las plantas visitadas, tomándose registro de la localización de las lesiones en la media res y el grado de compromiso del tejido muscular (profundidad). De las medias canales observadas un 48% tenían alguna lesión.

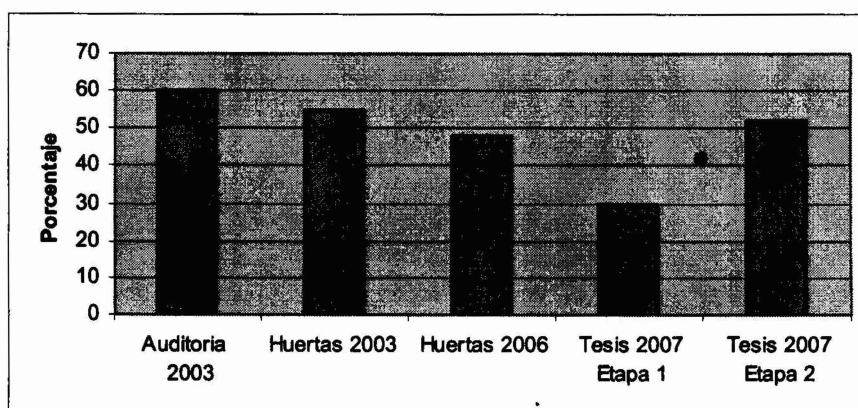


Gráfico VI. Porcentaje de canales lesionadas en diferentes trabajos de Uruguay.

En la etapa 1 de nuestro trabajo como lo muestra en el Gráfico VI del total de canales analizadas se registró un 29.5% de las mismas con algún tipo de lesión, mientras que en otros trabajos nacionales el porcentaje oscila entre un 46 y un 60%.

Los resultados obtenidos por nosotros no son del todo comparables con el resto de los trabajos que muestra el Gráfico IV, ya que el mismo se realizó en una sola planta de faena, a diferencia del resto en los que se tomó un mayor número de plantas. Otros motivos por los cuales no podemos comparar los trabajos entre sí, es que el personal que tomó las muestras es diferente en todos los casos, las categorías de animales son otras, y en nuestro caso se muestreó en una sola estación del año a diferencia del resto de los trabajos en los que se realizó en mas de una estación.

En los últimos años se ha venido trabajando a nivel de todos los eslabones de la cadena cárnica a través de cursos de capacitación, los cuales tienen como objetivo transmitir la importancia de esta problemática a todos los sectores para obtener canales de buena calidad. A este respecto en el sector primario podría tener una influencia positiva, principalmente en aquellos productores mas receptivos a avances tecnológicos, entre ellos están los productores que apuestan a producir animales jóvenes y canales de buena calidad, tal es el caso entre otros de los que preparan ganado para exportación.

Una de las variables que podría estar provocando el 29.5% de contusiones en la primera etapa del trabajo, es la categoría faenada, ya que como se mencionara en la presentación de los resultados, en esta etapa se faenaron animales jóvenes (diente de leche, 2 y 4 dientes) por ser los requerimientos del mercado destino.

Yeh y col., (1978), afirman lo encontrado en esta etapa del trabajo ya que registraron diferencias significativas en la incidencia de lesiones traumáticas al comparar novillos con vacas adultas. Los resultados obtenidos por estos marcan que en categorías adultas (vacas) las pérdidas son del doble que en categorías jóvenes (novillos).

Otros trabajos realizados marcan claramente la baja incidencia de machucamientos en categorías jóvenes, Gallo (1999) encontró que solamente un 7,7% de los animales jóvenes presentaron algún tipo de lesión, y para Weeks (2002) la incidencia fue de 4,5%.

Si bien en nuestro trabajo no incluimos la procedencia de la tropa como una variable a estudiar, se recavó información del origen de la tropa viendo que el tipo de ganado que se obtiene para la exportación, procede en su mayoría directamente del establecimiento productor. Trabajos realizados por McNally y Warris (1996, 1997); Jarvis y col., (1995) y Weeks (2002) demuestran que el ganado que proviene directamente desde el establecimiento productor tiene una menor incidencia de machucamientos que los provenientes de remates-ferias.

En la etapa 2 existe similitud entre los resultados obtenidos y los de la bibliografía anteriormente citada. En este caso los resultados en bovinos faenados para

abasto no son del todo coincidentes con los de la etapa 1. Estos animales corresponden principalmente a categorías adultas, procedencias variadas y con menor exigencia en el grado de terminación.

En cuanto a la profundidad de las lesiones podemos decir que nuestros resultados son similares a los ya existentes en nuestro país como se muestra en el Gráfico VII. De las lesiones analizadas más del 70% en todos los casos afectaban solamente el tejido subcutáneo siendo clasificadas como lesión de grado 1. Las lesiones de tercer grado se encontraron en sólo un animal siendo aquellas que alcanzan hasta el tejido óseo. Este grado de lesión es de difícil presentación por originarse de forma accidental.

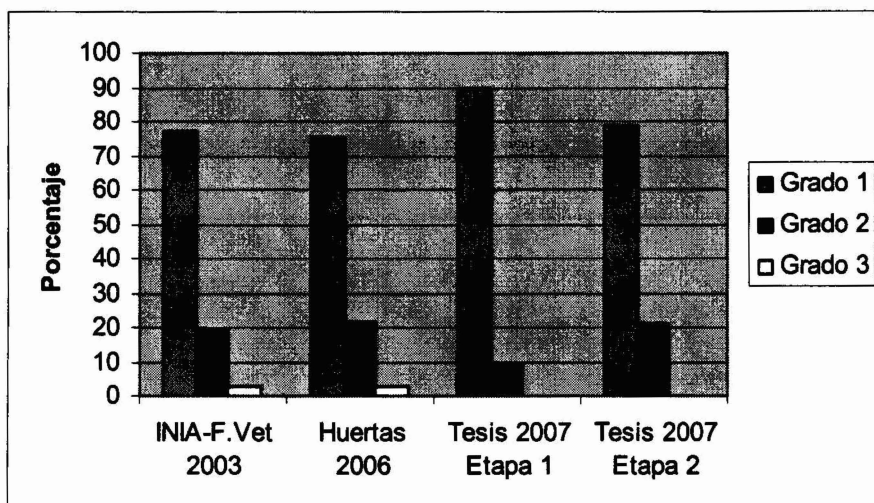


Gráfico VII. Porcentaje de machucamiento por grados de profundidad de la lesión en diferentes trabajos de Uruguay.

Según Huertas (2006) al estudiar la profundidad de las lesiones, del total de medias reses lesionadas en la población se encontró que 75,6% presentaban lesiones superficiales grado 1; 21,5% presentaban grado 2, y 2,9% presentaban lesiones grado 3. Las lesiones de mayor profundidad y las que por su naturaleza afectan el valor económico del producto ascendieron a casi un 25%, siendo éstas grado 2 y 3.

Otro trabajo nacional que estudia los diferentes grados de lesión es el que realizó (Huertas, 2003), clasificándose los mismos por zona de la canal en que se encuentren. Las lesiones de la zona dorsal constituyen el 11% del total de los animales lesionados, con relación al grado de las lesiones de lomo el 79% fueron de grado 1, el 18% grado 2 y el 1,5% grado 3. En la zona del costillar las lesiones representan aproximadamente un 17% del total de animales con lesiones, en relación al grado, el 77% grado 1, el 19% grado 2 y el 3,5% grado 3. Las lesiones del trasero son el 78% del total de animales afectados, divididas en 78% grado 1, 19,5% grado 2 y 2,5% grado 3. El delantero presenta 14% de las lesiones, encontrando 77% grado 1, 22,5% grado 2 y 5,3% grado 3. No fueron consideradas las lesiones por vacunación ni abscesos.

La alta incidencia de lesiones grado 1 encontradas no revisten gran daño muscular pero demuestran que un número importante de animales ha sufrido algún tratamiento inadecuado que afectó su bienestar, durante el manejo previo a la faena.

En la etapa 2 de nuestro trabajo se registró también la zona y número de lesiones por canal.

Como muestra el Gráfico VIII las lesiones en la zona del trasero representan casi la mitad de todas las encontradas.

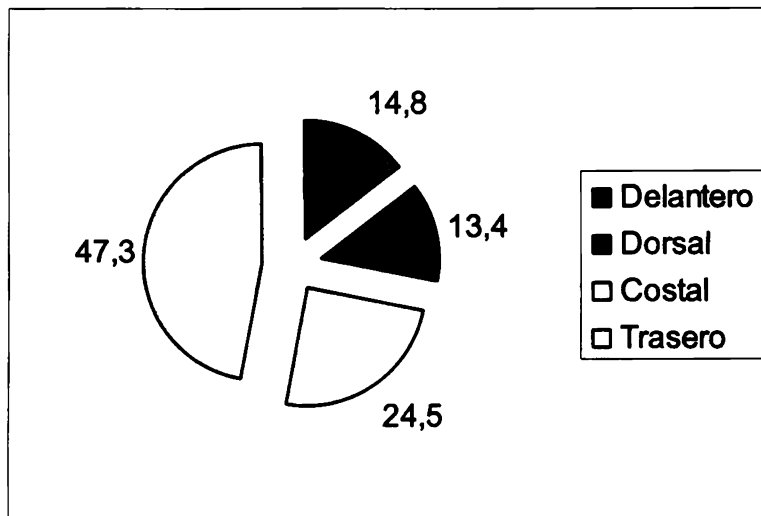


Gráfico VIII. Porcentaje de lesiones por zona de la canal en animales de abasto.

Para la Auditoría del Uruguay del año 2003 la región con mayor proporción de machucos fue la rueda (31%) siguiendo en orden de importancia la región del flanco (23.8%), anca y dorso (15.6%) paleta (15.3%) y costillar (14.3%).

Para Huertas (2006) del 48% de las canales lesionadas se encontró un 10% en zona dorsal, 86% en grupa, 17% en costillar y 17% de lesiones en delantero.

Los datos obtenidos en la etapa 2 coinciden con los encontrados en trabajos nacionales siendo la zona del trasero la más afectada. La mayor discrepancia se encontró con las auditorias extranjeras de Estados Unidos (1995; 2000) y Canadá (1999) en las cuales los resultados fueron de 7, 15 y 16 respectivamente.

Estos datos tan elevados de lesiones traumáticas en la zona del trasero podrían explicarse por el hallazgo de un 60% de uso de palos y piana eléctrica por parte de quienes trabajan con animales en las etapas previas a la faena y las prácticas rudas aplicadas por comodidad en la zona de la grupa del animal. Tales datos generan preocupación ya que en esta zona es donde se encuentran los cortes de mayor valor comercial y los que conforman los grupos de cortes para exportación a los países más exigentes (Huertas, 2006).

En la etapa 2 de nuestro trabajo como lo muestra el Gráfico V el 50% de las canales afectadas presentaron una sola lesión y las que presentaron dos lesiones son el 33%.

Cuadro 18. Comparación de trabajos nacionales en cuanto al número de lesiones por canal.

	N° de lesiones por canal (%)				
	1	2	3	4	>4
INIA-INAC-CSU (2003)	38	27	17	9	9
Huertas (2003)	50	31	11	8	
Huertas (2006)	46	32	12	10	
Tesis 2007 Etapa 2	50	33	11	5	1

Existe semejanza entre los trabajos nacionales y extranjeros en cuanto al número de lesiones por canal, siendo las canales que presentan una lesión las mas encontradas superando en todos los casos el 30% (McKenna, 2000; INIA-INAC-CSU, 2003; Huertas, 2003).

A partir de la información presentada en la Auditoría de Calidad de la Carne del año 2003 (INIA-INAC-CSU) Uruguay pudo tomar conocimiento de datos oficiales, dejando bien en claro las pérdidas que se originan por el incorrecto manejo de los animales en todos los eslabones de la cadena. En esta se identificaron los principales problemas de productos y procesos que están afectando la competitividad de la Cadena Cárnica Vacuna del Uruguay. Una vez presentados y discutidos los resultados se listaron en orden de importancia los diez principales desafíos que se deberán solucionar, donde encontramos en primer lugar, reducir la incidencia de machucamientos. Además de esto se cuantificaron las pérdidas de valor ocasionadas para cada animal que se faena. Las pérdidas de valor por causa de defecto de machucamiento es U\$S 1.02, y el total por animal sumado otros defectos es de U\$S 32.52. de acuerdo a estas pérdidas de valor detectadas por animal faenado y considerando un promedio de faena anual de 1.800.000 vacunos, se concluye que la Cadena Cárnica Vacuna en su conjunto deja de percibir por año aproximadamente U\$S 58 millones.

Podemos afirmar a partir de los trabajos realizados en nuestro país, que la problemática de los machucamientos continúa siendo un problema desde el punto de vista de las pérdidas físicas por animal, pero las pérdidas económicas de la cadena cárnica se han elevado tomando en cuenta que la faena de vacunos se incrementó desde el año 2003 a la fecha en casi un millón de cabezas.

Por último, en dicha Auditoria además de identificarse las fortalezas y puntos críticos de la Cadena Cárnica Vacuna del Uruguay, se determinaron las estrategias y tácticas a seguir, para la cual es fundamental la capacitación de todos los actores. Para el problema machucamientos se planteó como objetivo eliminar o minimizar los mismos. Para esto se plantea como estrategia registrar, monitorear, procesar, difundir y retroalimentar la información sobre el problema. Mejorar el manejo ante mortem a nivel

de predio, transporte y frigorífico. Idear sistema de incentivo que trasladen beneficios. Formar grupos de trabajo integrados por todos los actores de la Cadena, que investiguen y formulen propuestas. Se plantea que quien debe ejecutar estas estrategias y tácticas son productores, transportistas, Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, instituciones de investigación y transferencia de tecnología (INIA-IPA-INAC-Universidad).

9. CONCLUSIONES.

La cuantificación de las lesiones traumáticas evaluadas en las canales luego del desollado es una de las diferentes formas de medir objetivamente el compromiso del Bienestar Animal.

A partir de los resultados obtenidos en nuestro trabajo podemos concluir que el Bienestar Animal está comprometido ya que uno de cada tres animales evaluados en la primera etapa presenta algún tipo de lesión. En este caso el porcentaje de canales afectadas tiende a ser menor que los obtenidos en trabajos presentados en nuestro país desde la Auditoría del año 2003. Esta tendencia se debe a que las categorías estudiadas no coinciden en su totalidad ya que en esta etapa de nuestro trabajo se evaluaron exclusivamente categorías menores a cuatro dientes, a esto se le agrega que en los últimos años se ha tomado conciencia de la problemática a través de capacitaciones a nivel de toda la cadena cárnica.

Otro factor que puede marcar la tendencia a la disminución de contusiones es que más del 90% de los animales evaluados fueron vaquillonas, no habiendo mezcla de animales de diferentes sexos y edades en las diferentes tropas, factores estos, que como la bibliografía lo cita, aumentan la incidencia de contusiones.

En la segunda etapa del trabajo los resultados obtenidos se asemejan con los trabajos nacionales que muestran que uno de cada dos animales tiene algún grado de contusión. Para nuestro criterio los resultados de esta etapa son similares a los citados por la auditoría del año 2003, existiendo una estratificación de categorías coincidente en ambos casos.

En el Uruguay el número de cabezas faenadas se incrementó desde 1.800.000 en el año 2003 a 2.588.538 en el año 2006, este aumento está fundamentado en la exportación (principalmente animales jóvenes) ya que el mercado interno se ha mantenido estable. Para nosotros la realidad de nuestro país es una media de ambas situaciones y con tendencia a disminuir ya que la edad de faena ha bajado sensiblemente en los últimos años.

Otro factor que ha influido en la mejora de la calidad de las canales son los eventos, congresos, cursos de capacitaciones dictados a todos los sectores de la cadena cárnica, permitiendo así que los actores adquieran conocimiento de la realidad de la problemática y tomen medidas que ayuden a disminuir los problemas de calidad.

Si bien la temática del Bienestar Animal está planteada a nivel mundial, podemos afirmar que el problema existe, está auditado y se conoce tanto desde el punto de vista ético como económico. Los Puntos Críticos de Control, ya han sido identificados en nuestro país, y es por esto que se debería poner más énfasis en la etapa de control de los mismos, planteando y difundiendo soluciones para cada uno de ellos.

Del análisis económico de la Auditoría del año 2003 (INIA-INAC-CSU), se concluye que mas del 60% de las pérdidas evaluadas están vinculadas a un manejo inadecuado de las haciendas, factores correctivos de bajo costos. Nosotros creemos que la incidencia de contusiones a nivel de la canal son originadas en su mayoría a nivel del establecimiento rural (previo a la carga y durante el embarque) y transporte.

Hay dos motivos que nos llevan a concluir que la mayoría de los machucamientos no se produjeron a nivel de la planta de faena, uno de ellos es que las instalaciones se encuentran en estado aceptable debido a las exigencias cada vez mayores por parte de autoridades nacionales y de las autoridades sanitarias de los países compradores. El otro motivo es que el personal que recibe y maneja las haciendas en los últimos años ha sido capacitado por parte de la planta y otras instituciones, lo que hace que el manejo de las haciendas se realice de forma correcta, tomando las precauciones necesarias para disminuir la incidencia de la problemática.

Aunque las lesiones traumáticas tienen una tendencia a disminuir, las pérdidas económicas siguen siendo muy significativas y el Bienestar Animal se podría transformar en una barrera no arancelaria para los países más exigentes. Es por esto que hay que aumentar la conciencia colectiva, difundiendo y capacitando a todos los sectores de la cadena.

10. RECOMENDACIONES

10.1. PRODUCTORES:

Difusión de modelos de instalaciones acordes a la situación de nuestros predios rurales, para evitar así inconvenientes al momento del manejo de los animales y con esto disminuir la incidencia de canales con problemas de calidad.

Desde el punto de vista práctico, en este nivel de la cadena es donde mas dificultades hay para llegar, por lo tanto se debe de seguir pero con mayor frecuencia con cursos y capacitaciones prácticas a nivel de predio.

Los productores y trabajadores rurales son muchas veces resistentes a cambios de manejo y adquisición de nuevas tecnologías, no por sus costos, sino por costumbres, tradiciones o desconocimiento. Por eso creemos que en principio tal como se ha venido haciendo hasta ahora, la difusión de buenas prácticas de manejo y construcción de instalaciones debe hacerse en forma voluntaria por parte de los productores.

En un futuro no muy lejano luego que estos tomen conocimiento de las pérdidas que insumen los malos manejos e instalaciones defectuosas, y se les haya dado todas las posibilidades de mejora, se debería proceder a pagar precios diferenciales en canales sin problemas, que no sólo favorecería a este punto de la cadena sino a la totalidad de la misma.

10.2. TRANSPORTISTAS:

En este punto crítico está la posibilidad de actuar de forma más inmediata, aumentando los controles y exigencias en las inspecciones anuales que se realizan a los vehículos de transporte para que transiten por rutas nacionales. Se debería aumentar las exigencias en instalaciones de transporte, esto incluiría buen funcionamiento de la puerta guillotina, presencia de rodillos laterales, ausencia de salientes que dañen el animal, rejillas en buen estado, división transversal en jaulas mayores de once metros de largo, etc.

Al igual que en el caso de los productores, los transportistas deben de tomar conocimiento de la problemática y acceder a capacitaciones referentes a buenas prácticas de manejo, acreditando su aptitud.

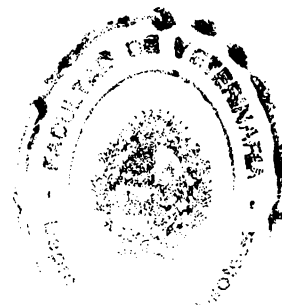
10.3. PLANTA FRIGORÍFICA:

Desde el punto de vista normativo, en este punto se está actuando de acuerdo al nivel de exigencia del mercado destino. Igualmente el MGAP mediante una comisión, está trabajando con diferentes instituciones en un protocolo único. Nos parece que tanto la industria como el MGAP (como organismo responsable) deben actuar más sobre los otros eslabones de la cadena.

Estos junto a Instituciones involucradas son quienes deben seguir ejecutando las medidas preventivas y de capacitación de la cadena cárnica, para obtener una canal de buena calidad.

Creemos que una buena estrategia a seguir sería el incentivar con beneficios que se trasladen desde este punto de la cadena hacia atrás.

Como ya se sabe las exigencias internacionales cada vez son mayores, por lo tanto para acceder y mantener los mercados de elite, los productos cárnicos deben ser de excelente calidad. Por eso creemos que estas sugerencias son una parte del buen camino que se puede tomar para minimizar las pérdidas económicas y llegar a los objetivos trazados por el país.



11. BIBLIOGRAFÍA.

1. Barros A, Castro L. (2004) Bienestar Animal. Buenas Prácticas Operacionales. Montevideo. Uruguay. Instituto Nacional de Carnes. 63 p.
2. Bianchi G, Garibotto G. (2004) Bienestar animal: relevamiento de puntos críticos en Uruguay. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. Serie Técnica 37. 40 p.
3. Blackshaw J, Blackshaw A, Kusano T. (1987) Cattle behaviour in a saleyard and its potential to cause bruising. Australian Journal Exp Agriculture; 27:753-757.
4. Browne G, Whan I. (1990) An incentive based system reducing the incidence of bruising in cattle. Proceedings of the Australian Society of Animal Production; 18:152-155.
5. Castro L, Robaina R. (2003) Manejo del ganado previo a la faena y su relación con la calidad de la carne. Montevideo. Uruguay. Instituto Nacional de Carnes. 31 p.
6. César D, Huertas S. (2007). Buenas prácticas de manejo en el embarque y transporte. "Disponible en <http://www.bienestaranimal.org.uy>". Fecha de consulta: 10 de agosto de 2007.
7. César D, Huertas S. (2006). Buenas prácticas en establecimientos ganaderos. Curso Optativo, 2006, Facultad de Veterinaria. Montevideo, Uruguay. CD.
8. Chile. Instituto Nacional de Normalización. (2002) Carnes de bovino, Decreto supremo N° 32/2002. 82 p.
9. DIEA, MGAP. (2006) <http://www.mgap.gub.uy/Diea/default.htm>. Fecha de consulta: 30 de julio de 2007.
10. Dodt R, Anderson B, Horder j. (1979) Bruising in cattle fasted prior to transport for slaughter. Australian Veterinary Journal; 55:528-530.
11. Donkersgoed J, Jewison G, Bygrove S, Gillis K, Malchow D, McLeod G. (2001) Canadian beef quality audit 1998-99. Canadian Veterinary Journal; 42:121-126.
12. Gallo C, Warriss P, Knowles T, Negron R, Valdés A, Mencarini I. (2005) Stocking densities used to transport cattle to slaughter in Chile / Densidades de carga utilizadas para el transporte de bovinos destinados a matadero en Chile. Archivos de Medicina Veterinaria; 37:155-159.
13. Gallo C. (2004) Bienestar animal y calidad de la carne durante los manejos previos al faenamiento en bovinos. XXXII Jornadas Uruguayas de Buiatría, Paysandú, Uruguay, 147-157.
14. Gallo C, Perez V, Sanhueza V, Gasic Y. (2000) Effects of transport time of steers before slaughter on behaviour, weight loss and some carcass characteristics. Archivos de Medicina Veterinaria; 32 (2):157-170.
15. Gallo C, Caro M, Villarroel C, Araya P. (1999) Characteristics of cattle slaughtered within the Xth Region (Chile) according to the terms stated by the official Chilean standards for classification and carcass grading. Archivos de Medicina Veterinaria; 31:81-88.

16. Grandin T, (2000) El ganado arisco y la carne oscura: como minimizar su impacto. *Beef*; 17:16-18.
17. Grandin T, (1985) La conducta animal y su importancia en el manejo de ganado. *Veterinaria. México*. 16:1-9.
18. Hoffman D, Spire M, Schwenke J, Unruh J. (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*; 212 (5):668-672.
19. Huertas S. (2006) Bienestar de los bovinos en las etapas que circundan a la faena. Tesis de maestría en salud animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de la Republica. Montevideo, Uruguay, 53 p.
20. Huertas S. (2003) Identificación de los puntos críticos que afectan el bienestar de los animales en las etapas previas a la faena y sus consecuencias sobre la res y la calidad de la carne. INIA-Facultad de Veterinaria. Montevideo, Uruguay, 48 p.
21. INAC. (2007). <http://www.inac.gub.uy/informacionf.htm>. Fecha de consulta: 30 de julio de 2007.
22. Instituto Nacional de Carnes; Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria; Colorado State University. (2003). Auditoria de Calidad de la Carne Vacuna. Uruguay; INAC-INIA-CSU. 23 p.
23. Jarvis A, Messer C, Cockram M. (1996) Handling, bruising and dehydration of cattle at the time of slaughter. *Animal Welfare*; 5:259-270.
24. Jarvis A, Selkirk L, Cockram M. (1995) The influence of source, sex class and pre-slaughter handling on the bruising of cattle at two slaughterhouses. *Livestock Production Science*; 43:215-224.
25. Marshall B. (1976) Bruising in cattle presented for slaughter. *New Zealand Veterinary Journal*; 25:83-86.
26. McKenna, D, Roeber D, Bates P, Schmidt T, Hale D, Griffin D, Savell J, Brooks J, Morgan J, Montgomery T, Belk K, Smith G. (2000) National Beef Quality Audit-2000: survey of targeted cattle and carcass characteristics related to quality, quantity, and value of fed steers and heifers. *Journal of Animal Science*; 80:1212-1222.
27. McNally P, Warriss P. (1997) Prevalence of carcass bruising and stick-marking in cattle bought from different auction markets. *Veterinary Record*; 140:231-232.
28. McNally P, Warriss P. (1996) Recent bruising in cattle at abattoirs. *Veterinary Record*; 138:126-128.
29. Pigurina G. (2004) Desafíos y avances en bienestar animal. En: Instituto Nacional de Carnes, Bienestar animal (Alternativas de manejo para una producción de calidad), Montevideo. Uruguay, Ed. Castro L, Huertas S, pp 5-7.
30. Tarrant V, Grandin T. (2000) Cattle transport. En: *Livestock handling and transport*, 2ª, Grandin T, pp 151-173.

31. Tarrant P, Kenny F, Harrington D, Murphy M. (1992) Long distance transportation of steers to slaughter: effect of stocking density on physiology, behaviour and carcass quality. *Livestock Production Science*; 30:223-238.
32. Uruguay. Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca. Grupo Técnico de Bienestar animal. (2005). *Bienestar Animal en Especies Productivas. Recomendaciones de buenas prácticas referidas al Transporte y faena de bovinos y ovinos*. 15 p.
33. Warriss, P. (1990) The handling of cattle pre-slaughter and its effects on carcass and meat quality. *Applied Animal Behaviour Science*; 28:171-186.
34. Weeks C, McNally P, Warriss P. (2002) Influence of the design of facilities at auction markets and animal handling procedures on bruising in cattle. *Veterinary Record*; 150:743-748.
35. Yeh E, Anderson B, Jones P, Shaw F. (1978) Bruising in cattle transported over long distances. *Veterinary Record*; 103:117-119.